Spectrophotometer

PCSPECTROII

SpectroDirect

DE **Bedienungsanleitung**

Wichtige Maßnahmen vor der ersten Inbetriebnahme

Führen Sie bitte die folgenden Punkte, wie in der Betriebsanleitung beschrieben, durch und machen Sie sich mit Ihrem neuen Photometer vertraut:

- Auspacken und Überprüfung des Lieferumfanges; Bedienungsanleitung Seite 341.

WICHTIGER HINWEIS:
Setzten Sie die mitgelieferten Batterien in das SpectroDirect ein. Die Batterien sichern den Datenerhalt, wenn das Steckernetzteil keine Energie liefert, siehe Seite 286.

- Photometer mit dem mitgelieferten Netzteil an das Stromnetz anschließen.
- Vor jeder Inbetriebnahme darauf achten, dass der **Messschacht leer** und der **Photometerdeckel geschlossen** ist, da das Photometer immer mit einem Selbsttest beginnt.

Folgende Einstellungen im Mode-Menü vornehmen; Bedienungsanleitung ab Seite 297 ff:

- MODE 10: Sprache auswählen
- MODE 12: Datum und Uhrzeit einstellen
- **MODE 34: Daten Löschen ausführen**
- **MODE 69: „Anw.-M. init." ausführen; zur Initialisierung des Anwender-Methoden-Systems**

Evtl. weitere Funktionen ein-/ausschalten.

DE

Wichtige Information
Um die Qualität unserer Umwelt zu erhalten, beschützen und zu verbessern
Entsorgung von elektronischen Geräten in der Europäischen Union

Aufgrund der Europäischen Verordnung 2012/19/EU darf Ihr elektronisches Gerät nicht mit dem normalen Hausmüll entsorgt werden!

Tintometer GmbH entsorgt ihr elektrisches Gerät auf eine professionelle und für die Umwelt verantwortungsvolle Weise. Dieser Service ist, **die Transportkosten nicht inbegriffen**, kostenlos. Dieser Service gilt ausschließlich für elektrische Geräte die nach dem 13.08.2005 erworben wurden. Senden Sie Ihre zu entsorgenden Tintometer Geräte frei Haus an Ihren Lieferanten.

GB

Important Information
To Preserve, Protect and Improve the Quality of the Environment
Disposal of Electrical Equipment in the European Union

Because of the European Directive 2012/19/EU your electrical instrument must not be disposed of with normal household waste!

Tintometer GmbH will dispose of your electrical instrument in a professional and environmentally responsible manner. This service, **excluding the cost of transportation** is free of charge. This service only applies to electrical instruments purchased after 13th August 2005. Send your electrical Tintometer instruments for disposal freight prepaid to your supplier.

FR

Notice importante
Conserver, protéger et optimiser la qualité de l'environnement
Élimination du matériel électrique dans l'Union Européenne

Conformément à la directive européenne n° 2012/19/UE, vous ne devez plus jeter vos instruments électriques dans les ordures ménagères ordinaires !

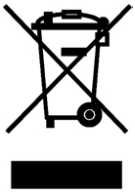
La société Tintometer GmbH se charge d'éliminer vos instruments électriques de façon professionnelle et dans le respect de l'environnement. Ce service, **qui ne comprend pas les frais de transport**, est gratuit. Ce service n'est valable que pour des instruments électriques achetés après le 13 août 2005. Nous vous prions d'envoyer vos instruments électriques Tintometer usés à vos frais à votre fournisseur.

NL

Belangrijke informatie
Om de kwaliteit van ons leefmilieu te behouden, te verbeteren en te beschermen is voor landen binnen de Europese Unie de Europese richtlijn 2012/19/EU **voor het verwijderen van elektronische apparatuur opgesteld.**

Volgens deze richtlijn mag elektronische apparatuur niet met het huishoudelijk afval worden afgevoerd.

Tintometer GmbH verwijdert uw elektronisch apparaat op een professionele en milieubewuste wijze. Deze service is, **exclusief de verzendkosten**, gratis en alleen geldig voor elektrische apparatuur die na 13 augustus 2005 is gekocht. Stuur uw te verwijderen Tintometer apparatuur franco aan uw leverancier.



ES

Información Importante
Para preservar, proteger y mejorar la calidad del medio ambiente
Eliminación de equipos eléctricos en la Unión Europea

Con motivo de la Directiva Europea 2012/19/UE, ¡ningún instrumento eléctrico deberá eliminarse junto con los residuos domésticos diarios!
Tintometer GmbH se encargará de dichos instrumentos eléctricos de una manera profesional y sin dañar el medio ambiente. Este servicio, **el cual escluye los gastos de transporte**, es gratis y se aplicará únicamente a aquellos instrumentos eléctricos adquiridos después del 13 de agosto de 2005. Se ruega enviar aquellos instrumentos eléctricos inservibles de Tintometer a carga pagada a su distribuidor.

IT

Informazioni importanti
Conservare, proteggere e migliorare la qualità dell'ambiente
Smaltimento di apparecchiature elettriche nell'Unione Europea

In base alla Direttiva europea 2012/19/UE, gli apparecchi elettrici non devono essere smaltiti insieme ai normali rifiuti domestici!
Tintometer GmbH provvederà a smaltire i vostri apparecchi elettrici in maniera professionale e responsabile verso l'ambiente. Questo servizio, **escluso il trasporto**, è completamente gratuito. Il servizio si applica agli apparecchi elettrici acquistati successivamente al 13 agosto 2005. Siete pregati di inviare gli apparecchi elettrici Tintometer divenuti inutilizzabili a trasporto pagato al vostro rivenditore.

PT

Informação Importante
Para Preservar, Proteger e Melhorar a Qualidade do Ambiente
Remoção de Equipamento Eléctrico na União Europeia

Devido à Directiva Europeia 2012/19/UE, o seu equipamento eléctrico naõ deve ser removido com o lixo doméstico habitual!
A Tintometer GmbH tratará da remoção do seu equipamento eléctrico de forma profissional e responsável em termos ambientais. Este serviço, **não incluindo os custos de transporte**, é gratuito. Este serviço só é aplicável no caso de equipamentos eléctricos comprados depois de 13 de Agosto de 2005. Por favor, envie os seus equipamentos eléctricos Tintometer que devem ser removidos ao seu fornecedor (transporte pago).

PL

Istotna informacja
Dla zachowania, ochrony oraz poprawy naszego środowiska
Usuwanie urządzeń elektronicznych w Unii Europejskiej

Na podstawie Dyrektywy Parlamentu Europejskiego 2012/19/UE nie jest dozwolone usuwanie zakupionych przez Państwo urządzeń elektronicznych wraz z normalnymi odpadami z gospodarstwa domowego!
Tintometer GmbH usunie urządzenia elektrycznego Państwa w sposób profesjonalny i odpowiedzialny z punktu widzenia środowiska. Serwis ten jest, za wyjątkiem kosztów transportu, bezpłatny. Serwis ten odnosi się wyłącznie do urządzeń elektrycznych zakupionych po 13.08.2005r. Przeznaczone do usunięcia urządzenia firmy Tintometer mogą Państwo przesyłać na koszt własny do swojego dostawcy.

DE

Wichtiger Entsorgungshinweis zu Batterien und Akkus

Jeder Verbraucher ist aufgrund der Batterieverordnung (Richtlinie 2006/66/EG) gesetzlich zur Rückgabe aller ge- und verbrauchten Batterien bzw. Akkus verpflichtet. Die Entsorgung über den Hausmüll ist verboten. Da auch bei Produkten aus unserem Sortiment Batterien und Akkus im Lieferumgang enthalten sind, weisen wir Sie auf folgendes hin:

Verbrauchte Batterien und Akkus gehören nicht in den Hausmüll, sondern können unentgeltlich bei den öffentlichen Sammelstellen Ihrer Gemeinde und überall dort abgegeben werden, wo Batterien und Akkus der betreffenden Art verkauft werden. Weiterhin besteht für den Endverbraucher die Möglichkeit, Batterien und Akkus an den Händler, bei dem sie erworben wurden, zurückzugeben (gesetzliche Rücknahmepflicht).

GB

Important disposal instructions for batteries and accumulators

EC Guideline 2006/66/EC requires users to return all used and worn-out batteries and accumulators. They must not be disposed of in normal domestic waste. Because our products include batteries and accumulators in the delivery package our advice is as follows :

Used batteries and accumulators are not items of domestic waste. They must be disposed of in a proper manner. Your local authority may have a disposal facility; alternatively you can hand them in at any shop selling batteries and accumulators. You can also return them to the company which supplied them to you; the company is obliged to accept them.

FR

Information importante pour l'élimination des piles et des accumulateurs

En vertu de la Directive européenne 2006/66/CE relative aux piles et accumulateurs, chaque utilisateur est tenu de restituer toutes les piles et tous les accumulateurs utilisés et épuisés. L'élimination avec les déchets ménagers est interdite. Etant donné que l'étendue de livraison des produits de notre gamme contient également des piles et des accumulateurs, nous vous signalons ce qui suit :

les piles et les accumulateurs utilisés ne sont pas des ordures ménagères, ils peuvent être remis sans frais aux points de collecte publics de votre municipalité et partout où sont vendus des piles et accumulateurs du type concerné. Par ailleurs, l'utilisateur final a la possibilité de remettre les piles et les accumulateurs au commerçant auprès duquel ils ont été achetés (obligation de reprise légale).

NL

Belangrijke mededeling omtrent afvoer van batterijen en accu's

Ledere verbruiker is op basis van de richtlijn 2006/66/EG verplicht om alle gebruikte batterijen en accu's in te leveren. Het is verboden deze af te voeren via het huisvuil. Aangezien ook onze producten geleverd worden met batterijen en accu's wijzen wij u op het volgende; Lege batterijen en accu's horen niet in het huisvuil thuis. Men kan deze inleveren bij inzamelpunten van uw gemeente of overal daar waar deze verkocht worden. Tevens bestaat de mogelijkheid batterijen en accu's daar in te leveren waar u ze gekocht heeft. (wettelijke terugnameplicht)

ES

Indicación importante acerca de la eliminación de pilas y acumuladores

Basado en la norma relativa a pilas/ baterías (directiva 2006/66/CE), cada consumidor, está obligado por ley, a la devolución de todas las pilas/ baterías y acumuladores usados y consumidos. Está prohibida la eliminación en la basura doméstica. Ya que en productos de nuestra gama, también se incluyen en el suministro pilas y acumuladores, le sugerimos lo siguiente:

Las pilas y acumuladores usados no pertenecen a la basura doméstica, sino que pueden ser entregados en forma gratuita en cada uno de los puntos de recolección públicos de su comunidad en los cuales se vendan pilas y acumuladores del tipo respectivo. Además, para el consumidor final existe la posibilidad de devolver las pilas y baterías recargables a los distribuidores donde se hayan adquirido (obligación legal de devolución).

IT

Indicazioni importanti sullo smaltimento di pile e accumulatori

In base alla normativa concernente le batterie (Direttiva 2006/66/CE) ogni consumatore è tenuto per legge alla restituzione di tutte le batterie o accumulatori usati ed esauriti. È vietato lo smaltimento con i rifiuti domestici. Dato che anche alcuni prodotti del nostro assortimento sono provvisti di pile e accumulatori, vi diamo di seguito delle indicazioni: Pile e accumulatori esauriti non vanno smaltiti insieme ai rifiuti domestici, ma depositati gratuitamente nei punti di raccolta del proprio comune o nei punti vendita di pile e accumulatori dello stesso tipo. Inoltre il consumatore finale può portare batterie e accumulatori al rivenditore presso il quale li ha acquistati (obbligo di raccolta previsto per legge).

PT

Instruções importantes para a eliminação residual de pilhas e acumuladores

Os utilizadores finais são legalmente responsáveis, nos termos do Regulamento relativo a pilhas e acumuladores (Directiva 2006/66/CE), pela entrega de todas as pilhas e acumuladores usados e gastos. É proibida a sua eliminação juntamente com o lixo doméstico. Uma vez que determinados produtos da nossa gama contêm pilhas e/ou acumuladores, alertamos para os seguintes aspectos:

As pilhas e acumuladores usados não podem ser eliminados com o lixo doméstico, devendo sim ser entregues, sem encargos, junto dos pontos de recolha públicos do seu município, ou em qualquer ponto de venda de pilhas e acumuladores. O utilizador final dispõe ainda da possibilidade de entregar as pilhas e/ou acumuladores no estabelecimento comerciante onde os adquiriu (dever legal de aceitar a devolução).

PL

Istotna wskazówka dotycząca utylizacji baterii i akumulatorów

Każdy użytkownik na mocy rozporządzenia w sprawie baterii (wytyczna 2006/66/WE) jest ustawowo zobowiązany do oddawania wszystkich rozładowanych i zużytych baterii lub akumulatorów. Utylizacja wraz z odpadkami domowymi jest zabroniona. Ponieważ także w produktach z naszego asortymentu zawarte są w zakresie dostawy baterie i akumulatory, zwracamy uwagę na poniższe zasady:

zużyte baterie i akumulatory nie mogą być wyrzucane wraz z odpadkami domowymi, lecz powinny być bezpłatnie przekazywane w publicznych miejscach zbiórki wyznaczonych przez gminę lub oddawane w punktach, gdzie sprzedawane są baterie i akumulatory danego rodzaju. Poza tym użytkownik końcowy ma możliwość zwrócenia baterii i akumulatorów do przedstawiciela handlowego, u którego je nabył (ustawowy obowiązek przyjęcia).

Sicherheitshinweise

⚠ ACHTUNG ⚠

Reagenzien sind ausschließlich für die chemische Analyse bestimmt und dürfen nicht in die Hände von Kindern gelangen. Einige der verwendeten Reagenzien enthalten Substanzen, die unter Umweltaspekten nicht unbedenklich sind. Informieren Sie sich über die Inhaltsstoffe und entsorgen Sie die Reagenzlösungen ordnungsgemäß.

⚠ ACHTUNG ⚠

Lesen Sie vor der erstmaligen Inbetriebnahme die Betriebsanleitung aufmerksam durch. Lesen Sie vor Durchführung der Analyse die Methodenbeschreibung vollständig durch. Informieren Sie sich vor Beginn der Analyse über die zu verwendenden Reagenzien durch die entsprechenden Materialsicherheitsdatenblätter. Ein Versäumnis könnte zu einer ernsthaften Verletzung des Benutzers oder zu einem Schaden am Gerät führen.

Sicherheitsdatenblätter:

www.lovibond.com

SpectroDirect / PC Spectro II_6i 01/2015

Inhaltsverzeichnis

Teil 1 Methoden ... 9

1.1 Übersicht Methoden ... 10

Alkalität-p (p-Wert) ... 16

Alkalität-m (m-Wert, Gesamtalkalität) ... 18

Alkalität-m HR (m-Wert HR, Gesamtalkalität HR) ... 20

Aluminium mit Tablette ... 22

Aluminium (Pulverpäckchen) ... 24

Ammonium mit Tablette ... 26

Ammonium (Pulverpäckchen) ... 28

Ammonium, LR ... 30

Ammonium, HR ... 32

Arsen ... 34

Blei ... 38

Blei, Verfahren A ... 40, 42

Blei, Verfahren B ... 40, 43

Bor ... 44

Brom mit Tablette ... 46, 48, 50

Cadmium ... 52

Chlor ... 54

Chlor mit Tablette

- differenzierte Bestimmung (frei, gebunden, gesamt) ... 56, 59, 62
- freies Chlor ... 57, 60, 64
- Gesamtchlor ... 58, 61, 65

Chlor HR mit Tablette

- differenzierte Bestimmung (frei, gebunden, gesamt) ... 66
- freies Chlor ... 68
- Gesamtchlor ... 69

Chlor mit Flüssigreagenz

- differenzierte Bestimmung (frei, gebunden, gesamt) ... 70
- freies Chlor ... 72
- Gesamtchlor ... 73

Chlor (Pulverpäckchen)

- differenzierte Bestimmung (frei, gebunden, gesamt) ... 74
- freies Chlor ... 76
- Gesamtchlor ... 77

Chlor HR (KI) ... 78

Chloramine (mono) und freies Ammonium ... 80

Chlordioxid, in Abwesenheit von Chlor ... 84

Chlordioxid ... 86
in Anwesenheit von Chlor ... 88
in Abwesenheit von Chlor ... 91
Chlorid mit Tablette ... 92
Chlorid ... 94
Chrom (Pulverpäckchen) ... 96
differenzierte Bestimmung ... 98, 102
Chrom (VI) ... 100, 104
gesamt (Cr(III) + Cr(VI)) ... 101, 105
CSB, niedriger Bereich (LR) ... 106
CSB, mittlerer Bereich (MR) ... 108
CSB, hoher Bereich (HR) ... 110
Cyanid ... 112, 114
CyA-TEST (Cyanursäure) ... 116
DEHA ... 118
DEHA (Pulverpäckchen) ... 120
Eisen ... 122
Eisen mit Tablette ... 124, 126, 128
Eisen (Pulverpäckchen) ... 130
Eisen TPTZ (Pulverpäckchen) ... 132
Farbe, echt und scheinbar ... 134
Fluorid ... 136
Formaldehyd ... 138, 140, 142
Harnstoff ... 144
Härte, gesamt ... 146
Härte, gesamt HR ... 148
Hydrazin (Pulver) ... 150
Hydrazin (Vario Flüssig) ... 152
Iod ... 154
Kalium mit Tablette ... 156
Kupfer ... 158
differenzierte Bestimmung (frei, gebunden, gesamt) ... 160, 164
freies Kupfer ... 162, 166
Gesamtkupfer ... 163, 167
Kupfer frei (Pulverpäckchen) ... 168
Mangan mit Tablette ... 170
Mangan, LR (Pulverpäckchen) ... 172
Mangan, HR (Pulverpäckchen) ... 174
Molybdat mit Tablette ... 176
Molybdat LR (Pulverpäckchen) ... 178

Molybdat, HR (Pulverpäckchen) ... 180
Nickel ... 182, 184
Nitrat ... 186
Nitrat, LR ... 188
Nitrit mit Tablette ... 190
Nitrit (Pulverpäckchen) ... 192
Nitrit, LR ... 194
Nitrit, HR ... 196
Ozon ... 198
in Anwesenheit von Chlor ... 200, 204
in Abwesenheit von Chlor ... 202, 206
pH-Wert mit Tablette ... 208
pH-Wert mit Flüssigreagenz ... 210
Phenole ... 212
Phosphat ... 214
Phosphat, gesamt (Küvettentest) ... 216
Phosphat, gesamt LR (Küvettentest) ... 218
Phosphat, gesamt HR (Küvettentest) ... 220
Phosphat, ortho LR mit Tablette ... 222
Phosphat, ortho HR mit Tablette ... 224
Phosphat, ortho (Pulverpäckchen) ... 226
Phosphat, ortho (Vario Küvettentest) ... 228
Phosphat, ortho (Küvettentest) ... 230
Phosphat, hydrolysierbar (Vario Küvettentest) ... 232
Phosphonate ... 234
S Abs, Spektraler Absorptionskoeffizient ... 238
Sauerstoff, aktiv ... 240
Säurekapazität $K_{S4.3}$ ... 242
Siliciumdioxid ... 244
Siliciumdioxid, LR (Pulverpäckchen) ... 246
Siliciumdioxid, HR (Pulverpäckchen) ... 248
Stickstoff, gesamt LR (Küvettentest) ... 250
Stickstoff, gesamt HR (Küvettentest) ... 252
Stickstoff, gesamt LR 2 (Küvettentest) ... 254
Stickstoff, gesamt HR 2 (Küvettentest) ... 256
Sulfat (Pulverpäckchen) ... 258
Sulfid ... 260
Sulfit ... 262, 264
Suspendierte Feststoffe ... 266
Tenside ... 268

TOC ... 270
Trübung ... 272
Wasserstoffperoxid ... 274, 276
Zink ... 278

1.2 Wichtige Hinweise zu den Methoden ... 280
1.2.1 Richtige Handhabung der Reagenzien ... 280
1.2.2 Reinigung der Küvetten und des Analysenzubehörs ... 281
1.2.3 Hinweise zur Arbeitstechnik ... 282
1.2.4 Verdünnung von Wasserproben ... 283
1.2.5 Korrektur bei Volumenaddition ... 283

Teil 2 Betriebsanleitung ... 285
2.1 Inbetriebnahme ... 286
2.1.1 Erstmalige Inbetriebnahme ... 286
2.1.2 Batterie (nur im SpectroDirect) ... 286
2.1.3 Lithiumbatteri (nur im PC Spectro II) ... 286
2.1.4 Messschacht und Küvetten ... 287

2.2 Tastenfunktionen ... 288
2.2.1 Übersicht ... 288
2.2.2 Anzeige von Uhrzeit und Datum ... 288
2.2.3 Anwender-Count-Down ... 289

2.3 Arbeitsmodus ... 290
2.3.2 Methodenauswahl ... 291
2.3.2.1 Methoden-Informationen (F1) ... 291
2.3.2.2 Zitierform-Informationen (F2) ... 291
2.3.3 Differenzierung ... 292
2.3.4 Nullabgleich (Zero) ... 292
2.3.5 Analyse durchführen (Test) ... 293
2.3.6 Einhaltung der Reaktionszeit (Count-Down) ... 293
2.3.7 Änderung der Zitierform ... 294
2.3.8 Messergebnis speichern ... 294
2.3.9 Messergebnis drucken ... 295
2.3.10 Weitere Messungen durchführen ... 296
2.3.11 Neue Methoden auswählen ... 296

2.4 Einstellungen: Übersicht MODE-Funktionen ... 297
2.4.1 aus technischen Gründen frei ... 298
2.4.2 Geräte-Grundeinstellungen 1 ... 298
2.4.3 Gespeicherte Messergebnisse drucken ... 302
2.4.4 Gespeicherte Messergebnisse abrufen / löschen ... 307
2.4.5 Kalibrierung / Justierung ... 311
2.4.6 Laborfunktionen ... 316
Profi-Modus ... 316
Absorption / Transmission ... 317
Spektrum (Scan) ... 318
Kinetik ... 320
2.4.7 Anwender Funktionen ... 324
Anwender-Methodenliste ... 324
Anwender-Konzentrations-Methode ... 326
Anwender-Polynome ... 328
Anwender-Methode löschen ... 331
Daten von Anwender-Methoden drucken ... 332
Initialisierung des Anwender-Methoden-Systems ... 333
2.4.8 Sonderfunktionen ... 334
Langelier Sättigungs Index ... 334
2.4.9 Geräte Grundeinstellungen 2 ... 336
2.4.10 Geräte Sonderfunktionen / Service ... 337

2.5 Datenübertragung ... 338
2.5.1 Anschluss an einen Drucker ... 339
2.5.2 Datenübertragung an einen PC ... 339
2.5.3 Internet-Updates ... 340

Teil 3 Anhang ... 341
3.1 Auspacken ... 341
3.2 Lieferumfang ... 341
3.3 aus technischen Gründen frei ... 341
3.4 Technische Daten ... 342
3.5 Abkürzungen ... 343
3.6 Was tun, wenn… ... 344
3.6.1 Bedienerhinweise in der Anzeige / Fehlermeldungen ... 344
3.6.2 Weitere Fehlersuche ... 346
3.6.3 Wartung ... 347
3.6.3.1 Reinigung & Pflege ... 347

3.6.3.2 Austausch der Halogenlampe 347
3.6.3.3 Austausch der Lithiumbatterie (nur für PC Spectro II) 348
3.6.3.4 Austausch der Mignonbatterie (nur für SpectroDirect) 349
3.7 CE-Konformitätserklärung 350

Teil 1

Methoden

1.1 Übersicht Methoden

Nr.	Analyse	Reagenz	Mess-bereich	Anzeige als	Methode	λ [nm]	Seite
35	**Alkalität-p T**	Tablette	5-300	mg/l $CaCO_3$	Säure/Indik.[1, 2, 5]	551	16
30	**Alkalität-m T**	Tablette	5-200	mg/l $CaCO_3$	Säure/Indik.[1, 2, 5]	615	18
31	**Alkalität-m HR T**	Tablette	5-500	mg/l $CaCO_3$	Säure/Indik.[1, 2, 5]	615	20
40	**Aluminium T**	Tablette	0,01-0,3	mg/l Al	Eriochrom Cyanin R[2]	535	22
50	**Aluminium PP**	Powder Pack + Flüssig	0,01-0,25	mg/l Al	Eriochrom Cyanin R[2]	535	24
60	**Ammonium T**	Tablette	0,02-1	mg/l N	Indophenolblau[2, 3]	676	26
62	**Ammonium PP**	Powder Pack	0,01-0,8	mg/l N	Salicylat[2]	655	28
65	**Ammonium LR TT**	Küv.-Test	0,02-2,5	mg/l N	Salicylat[2]	655	30
66	**Ammonium HR TT**	Küv.-Test	1-50	mg/l N	Salicylat[2]	655	32
68	**Arsen**	s. Anleitung	0,02-0,6	mg/l As	Silberdiethyldithio-carbamat[1]	507	34
232	**Blei 10**	Flüssig	0,1-5	mg/l Pb	4-(2-Pyridylazo)-resorcin[6]	520	38
234	**Blei (A) TT**	Küv.-Test	0,1-5	mg/l Pb	4-(2-Pyridylazo)-resorcin[6]	515	42
235	**Blei (B) TT**	Küv.-Test	0,1-5	mg/l Pb	4-(2-Pyridylazo)-resorcin[6]	515	43
85	**Bor T**	Tablette	0,1-2	mg/l B	Azomethin[3]	450	44
78	**Brom 10 T**	Tablette	0,1-3	mg/l Br_2	DPD[5]	510	46
79	**Brom 50 T**	Tablette	0,05-1	mg/l Br_2	DPD[5]	510	48
80	**Brom T**	Tablette	0,05-6,5	mg/l Br_2	DPD[5]	510	50
87	**Cadmium TT**	Küv.-Test	0,025-0,75	mg/l Cd	Cadion[6]	525	52
98	**Chlor 10 T ***	Tablette	0,1-6	mg/l Cl_2	DPD[1, 2, 3]	510	54, 56
99	**Chlor 50 T ***	Tablette	0,02-0,5	mg/l Cl_2	DPD[1, 2, 3]	510	54, 59
100	**Chlor T ***	Tablette	0,02-3	mg/l Cl_2	DPD[1, 2, 3]	510	54, 62
104	**Chlor HR 10 T ***	Tablette	0,1-10	mg/l Cl_2	DPD[1, 2, 3]	510	54, 66
101	**Chlor L ***	Flüssig	0,02-3	mg/l Cl_2	DPD[1, 2, 3]	510	54, 70
110	**Chlor PP ***	Powder Pack	0,01-2	mg/l Cl_2	DPD[1, 2]	510	54, 74
105	**Chlor HR (KI) T**	Tablette	5-200	mg/l Cl_2	KI/Säure[5]	470	78
63	**Chloramine, mono PP**	Powder Pack + Flüssig	0,04-4,50	mg/l Cl_2	Indophenol	655	80

* = frei, gebunden, gesamt; PP = Pulverpäckchen (Vario Pulverpäckchen); T = Tablette (tablet);
L = Flüssigreagenz (liquid); TT = Küvettentest (Tube test); LR = niedriger Messbereich;
MR = mittlerer Messbereich; HR = hoher Messbereich;

1.1 Übersicht Methoden

Nr.	Analyse	Reagenz	Mess-bereich	Anzeige als	Methode	λ [nm]	Seite
119	**Chlordioxid 50 T**	Tablette	0,05-1	mg/l ClO_2	DPD, Glycin [1, 2]	510	84
120	**Chlordioxid T**	Tablette	0,05-2,5	mg/l ClO_2	DPD, Glycin [1, 2]	510	86, 88
90	**Chlorid T**	Tablette	0,5-25	mg/l Cl^-	Silbernitrat/ Trübung	450	92
91	**Chlorid L**	Flüssig	5-60	mg/l Cl^-	Eisen(III)-thiocyanat [4]	455	94
124	**Chrom 50 PP**	Powder Pack	0,005-0,5	mg/l Cr	1,5-Diphenyl-carbazid [1, 2]	542	96, 98
125	**Chrom PP**	Powder Pack	0,02-2	mg/l Cr	1,5-Diphenyl-carbazid [1, 2]	542	96, 102
130	**CSB LR TT**	Küv.-Test	0-150	mg/l O_2	Dichromat/H_2SO_4 [1, 2]	420	106
131	**CSB MR TT**	Küv.-Test	0-1500	mg/l O_2	Dichromat/H_2SO_4 [1, 2]	620	108
132	**CSB HR TT**	Küv.-Test	0-15	g/l O_2	Dichromat/H_2SO_4 [1, 2]	620	110
156	**Cyanid 50 L**	Pulver + Flüssig	0,005-0,2	mg/l CN	Pyridin-Barbitursäure [1]	585	112
157	**Cyanid L**	Pulver + Flüssig	0,01-0,5	mg/l CN	Pyridin-Barbitursäure [1]	585	114
160	**CyA-TEST T**	Tablette	0-160	mg/l CyA	Melamin	530	116
165	**DEHA T**	Tablette + Flüssig	20-500	µg/l DEHA	PPST [3]	562	118
167	**DEHA PP**	Pulver + Flüssig	20-500	µg/l DEHA	PPST [3]	562	120
218	**Eisen 10 T**	Tablette	0,1-1	mg/l Fe	PPST [3]	562	122, 124
219	**Eisen 50 T**	Tablette	0,01-0,5	mg/l Fe	PPST [3]	562	122, 126
220	**Eisen LR T**	Tablette	0,1-1	mg/l Fe	PPST [3]	562	122, 128
222	**Eisen PP**	Powder Pack	0,1-3	mg/l Fe	1,10-Phenantrolin [2]	510	122, 130
223	**Eisen (TPTZ) PP**	Powder Pack	0,1-1,8	mg/l Fe	TPTZ	590	122, 132
203	**Farbe 50**	direkte Messung	0-500	Pt-Co Einheiten	Pt-Co-Scala [1,2] (APHA)	455	134
170	**Fluorid L**	Flüssig	0,05-1,5	mg/l F	SPADNS [2]	580	136
175	**Formaldehyd 10**	Pulver + Flüssig	1-5	mg/l HCHO	H_2O_2/Chromo-tropsäure [6]	585	138
176	**Formaldehyd 50**	Pulver + Flüssig	0,02-1	mg/l HCHO	H_2O_2/Chromo-tropsäure [6]	585	140
177	**Formaldehyd TT**	Küv.-Test	0,1-5	mg/l HCHO	H_2O_2/Chromo-tropsäure [6]	575	142

* = frei, gebunden, gesamt; PP = Pulverpäckchen (Vario Pulverpäckchen); T = Tablette (tablet);
L = Flüssigreagenz (liquid); TT = Küvettentest (Tube test); LR = niedriger Messbereich;
MR = mittlerer Messbereich; HR = hoher Messbereich;

1.1 Übersicht Methoden

Nr.	Analyse	Reagenz	Mess-bereich	Anzeige als	Methode	λ [nm]	Seite
390	**Harnstoff T**	Tablette + Flüssig	0,1-2	mg/l Urea	Indophenol/ Urease	676	144
200	**Härte, gesamt T**	Tablette	2-50	mg/l $CaCO_3$	Metallphthalein[3]	571	146
201	**Härte, gesamt HR T**	Tablette	20-500	mg/l $CaCO_3$	Metallphthalein[3]	571	148
205	**Hydrazin P**	Pulver	0,05-0,5	mg/l N_2H_4	4-Dimethylamino-benzaldehyd[3]	455	150
206	**Hydrazin L**	Flüssig	0,005-0,6	mg/l N_2H_4	4-Dimethylamino-benzaldehyd[3]	455	152
215	**Iod T**	Tablette	0,05-3,6	mg/l I	DPD[5]	510	154
340	**Kalium T**	Tablette	1-10	mg/l K	Tetraphenylborat-Trübung[4]	730	156
149	**Kupfer 50 T**	Tablette	0,05-1	mg/l Cu	Biquinin[4]	559	158, 160
150	**Kupfer T ***	Tablette	0,5-5	mg/l Cu	Biquinolin[4]	559	158, 164
153	**Kupfer PP**	Powder Pack	0,05-5	mg/l Cu	Bicinchoninat	560	168
240	**Mangan T**	Tablette	0,2-4	mg/l Mn	Formaldoxim	450	170
242	**Mangan LR PP**	Powder Pack + Flüssig	0,01-0,7	mg/l Mn	PAN	558	172
243	**Mangan HR PP**	Powder Pack	0,1-18	mg/l Mn	Periodatoxidation[2]	525	174
250	**Molybdat T**	Tablette	1-30	mg/l MoO_4	Thioglycolat[4]	366	176
251	**Molybdat LR PP**	Powder Pack	0,05-5	mg/l MoO_4	Mercaptoessigsäure	610	178
252	**Molybdat HR PP**	Powder Pack	0,5-66	mg/l MoO_4	Mercaptoessigsäure	420	180
255	**Nickel 50 L**	Pulver + Flüssig	0,02-1	mg/l Ni	Dimethyl-glyoxim[2, 3]	443	182
256	**Nickel L**	Pulver + Flüssig	0,2-7	mg/l Ni	Dimethyl-glyoxim[2, 3]	443	184
265	**Nitrat TT**	Küv.-Test	1-30	mg/l N	Chromotropsäure	410	186
267	**Nitrat LR TT**	Küv.-Test	0,5-14	mg/l N	2,6-Dimethyl-phenol[2,3]	340	188
270	**Nitrit T**	Tablette	0,01-0,5	mg/l N	N-(1-Naphthyl)-ethylendiamin[2,3]	545	190
272	**Nitrit PP**	Powder Pack	0,01-0,3	mg/l N	Diazotierung	507	192

* = frei, gebunden, gesamt; PP = Pulverpäckchen (Vario Pulverpäckchen); T = Tablette (tablet);
L = Flüssigreagenz (liquid); TT = Küvettentest (Tube test); LR = niedriger Messbereich;
MR = mittlerer Messbereich; HR = hoher Messbereich;

1.1 Übersicht Methoden

Nr.	Analyse	Reagenz	Mess-bereich	Anzeige als	Methode	λ [nm]	Seite
275	**Nitrit LR TT**	Küv.-Test	0,03-0,6	mg/l N	Sulfanil/ Naphthylamin [1]	545	194
276	**Nitrit HR TT**	Küv.-Test	0,3-3	mg/l N	Sulfanil/ Naphthylamin [1]	545	196
299	**Ozon (DPD) 50**	Tablette	0,02-0,5	mg/l O_3	DPD/Glycin [5]	510	198, 200
300	**Ozon (DPD) T**	Tablette	0,02-1	mg/l O_3	DPD/Glycin [5]	510	198, 204
330	**pH-Wert T**	Tablette	6,5-8,4	–	Phenolrot [5]	558	208
331	**pH-Wert L**	Flüssig	6,5-8,4	–	Phenolrot [5]	558	210
315	**Phenole T**	Tablette	0,1-5	mg/l C_6H_5OH	4-Aminoantipyrin [1]	507	212
326	**Phosphat, ges. TT**	Küv.-Test	0,02-1,1	mg/l P	Säurepersulfat-Aufschluss / Ascorbinsäure [2]	890	214, 216
317	**Phosphat, ges. LR TT**	Küv.-Test	0,07-3	mg/l P	Phosphor-molybdänblau/ Ascorbinsäure [2]	690	214, 218
318	**Phosphat, ges. HR TT**	Küv.-Test	1,5-20	mg/l P	Phosphor-molybdänblau/ Ascorbinsäure [2]	690	214, 220
320	**Phosphat, ortho LR T**	Tablette	0,05-4	mg/l PO_4	Ammonium-molybdat [2,3]	710	214, 222
321	**Phosphat, ortho HR T**	Tablette	1-80	mg/l PO_4	Vanado-molybdat [2]	470	214, 224
323	**Phosphat, ortho PP**	Powder Pack	0,06-2,5	mg/l PO_4	Molybdat / Ascorbinsäure [2]	890	214, 226
324	**Phosphat, ortho TT**	Küv.-Test	0,06-5	mg/l PO_4	Molybdat / Ascorbinsäure [2]	890	214, 228
322	**Phosphat, ortho (VM) TT**	Küv.-Test	3-60	mg/l PO_4	Vanado-molybdat [2]	438	214, 230
325	**Phosphat, hydr. TT**	Küv.-Test	0,02-1,6	mg/l P	Säureauschluss/ Ascorbinsäure [2]	890	214, 232
316	**Phosphonate PP**	Powder Pack	0-125	mg/l P	Persulfat UV-Oxidation	890	234
345	**S Abs 436 nm (Färbung)**	direkte Messung	0-50	m-1	EN ISO 7887:1994 [1]	436	238
346	**S Abs 525 nm (Färbung)**	direkte Messung	0-50	m-1	EN ISO 7887:1994 [1]	525	238
347	**S Abs 620 nm (Färbung)**	direkte Messung	0-50	m-1	EN ISO 7887:1994 [1]	620	238

* = frei, gebunden, gesamt; PP = Pulverpäckchen (Vario Pulverpäckchen); T = Tablette (tablet);
L = Flüssigreagenz (liquid); TT = Küvettentest (Tube test); LR = niedriger Messbereich;
MR = mittlerer Messbereich; HR = hoher Messbereich;

1.1 Übersicht Methoden

Nr.	Analyse	Reagenz	Mess-bereich	Anzeige als	Methode	λ [nm]	Seite
290	**Sauerstoff, aktiv T**	Tablette	0,1-10	mg/l O_2	DPD	510	240
20	**Säurekapazität $K_{S4.3}$ T**	Tablette	0,1-4	mmol/l	Säure/ Indikator [1,2,5]	615	242
350	**Siliciumdioxid T**	Tablette	0,05-3	mg/l SiO_2	Silicomolybdat [2,3]	820	244
351	**Siliciumdioxid LR PP**	Powder Pack	0,1-1,6	mg/l SiO_2	Heteropolyblau [2]	815	246
352	**Siliciumdioxid HR PP**	Powder Pack	1-100	mg/l SiO_2	Silicomolybdat	452	248
280	**Stickstoff, ges LR TT**	Küv.-Test	0,5-25	mg/l N	Persulfat-Aufschlussmethode	410	250
281	**Stickstoff, ges HR TT**	Küv.-Test	5-150	mg/l N	Persulfat-Aufschlussmethode	410	252
283	**Stickstoff, ges LR 2 TT**	Küv.-Test	0,5-14	mg/l N	2,6 Dimethyl-phenol [2,3]	340	254
284	**Stickstoff, ges HR 2 TT**	Küv.-Test	5-140	mg/l N	2,6 Dimethyl-phenol [2,3]	340	256
360	**Sulfat PP**	Powder Pack	2-100	mg/l SO_4	Bariumsulfat-Trübung [2]	450	258
365	**Sulfid T**	Tablette	0,04-0,5	mg/l S^-	DPD/ Katalysator [3 4]	668	260
368	**Sulfit 10 T**	Tablette	0,1-10	mg/l SO_3	DTNB	405	262
370	**Sulfit T**	Tablette	0,05-4	mg/l SO_3	DTNB	405	264
383	**Suspendierte Feststoffe**	direkte Messung	0-750	mg/l TSS	photometrisch	810	266
375	**Tenside TT (anionisch)**	Küv.-Test	0,05-2	mg/l MBAS	Methylenblau [6,1]	653	268
381	**TOC HR TT**	Küv.-Test	50-800	mg/l TOC	H_2SO_4/ Persulfat/ Indikator [6]	596	270
385	**Trübung 50**	direkte Messung	5-500	FAU	Durchlicht-radiation	860	272
209	**Wasserstoff-peroxid 50 T**	Tablette	0,01-0,5	mg/l H_2O_2	DPD/Katalysator [5]	510	274
210	**Wasserstoff-peroxid T**	Tablette	0,03-1,5	mg/l H_2O_2	DPD/Katalysator [5]	510	276
400	**Zink**	Tablette	0,02-0,5	mg/l Zn	Zincon [3]	616	278

* = frei, gebunden, gesamt; PP = Pulverpäckchen (Vario Pulverpäckchen); T = Tablette (tablet);
L = Flüssigreagenz (liquid); TT = Küvettentest (Tube test); LR = niedriger Messbereich;
MR = mittlerer Messbereich; HR = hoher Messbereich;

1.1 Methoden

Die methodenspezifischen Toleranzen der verwendeten Lovibond®-Reagenzsysteme (Tabletten, Powder Packs und Küvettentests) sind identisch mit denen der entsprechenden Methode nach American Standards (AWWA), ISO etc.

Da diese Daten unter Verwendung von Standardlösungen erzielt werden, sind sie für die tatsächliche Analyse von Trink-, Brauch- und Abwasser nicht relevant, da die vorhandene Ionenmatrix einen erheblichen Einfluss auf die Genauigkeit der Methode hat.
Aus diesem Grund verzichten wir grundsätzlich auf die Angabe dieser irreführenden Daten.

Aufgrund der Verschiedenheit der jeweiligen Proben können realistische Toleranzen nur durch den Anwender mit dem sogenannten Standard-Additionsverfahren ermittelt werden.

Für diese Auswertung wird zunächst der Messwert für die Probe bestimmt. Für weitere Proben (2-4) werden steigende Stoffmengen hinzugefügt, die etwa der Hälfte bis zum doppelten der Menge entsprechen, die nach dem Messwert (ohne Matrix-Effekt) zu erwarten ist. Von den erhaltenen Messwerten (der aufgestockten Proben) wird jeweils der Messwert der ursprünglichen Probe subtrahiert, so dass Messwerte unter Berücksichtigung des Matrix-Effektes in der Analysenprobe erhalten werden. Durch Vergleich der erhaltenen Messdaten lässt sich der tatsächliche Gehalt der ursprünglichen Probe abschätzen.

Literatur

Die den Reagenzien zugrundeliegenden Nachweismethoden sind international bekannt und teilweise Bestandteil nationaler und internationaler Normen.

1) Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung
2) Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater; 18th Edition, 1992
3) Photometrische Analysenverfahren, Schwedt,
   Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart 1989
4) Photometrische Analyse, Lange / Vejdelek, Verlag Chemie 1980
5) Colorimetric Chemical Analytical Methods, 9th Edition, London
6) adaptiert von Merck, zu Informationen siehe Packungsbeilage

Suchhinweis

Aktiver Sauerstoff	->	Sauerstoff, aktiv
Hazen	->	Farbe
Gesamtalkalität	->	Alkalität-m
Gesamthärte	->	Härte, gesamt
m-Wert	->	Alkalität-m
p-Wert	->	Alkalität-p
Kieselsäure	->	Siliciumdioxid

Langelier Sättigungs Index **->** **Mode Funktion 70**

1.1 Methoden

3 5 Alkalität-p = p-Wert mit Tablette

5 – 300 mg/l $CaCO_3$

Ø 24 mm

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. In die 10-ml-Probe **eine ALKA-P-PHOTOMETER Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.

7. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

8. Taste **TEST** drücken.

   In der Anzeige erscheint das Ergebnis als Alkalität-p.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Die Begriffe Alkalität-p, p-Wert und Säurekapazität $K_{S8.2}$ sind identisch.
2. Die exakte Einhaltung des Probevolumens von 10 ml ist für die Genauigkeit des Analysenergebnisses entscheidend.
3. Die vorliegende Methode wurde aus einem titrimetrischen Verfahren entwickelt. Auf Grund undefinierbarer Randbedingungen, kann die Abweichungen zur standardisierten Methode größer sein.
4. Umrechnungstabelle:

	mg/l $CaCO_3$	°dH	°fH	°eH
1 mg/l $CaCO_3$	----	0,056	0,10	0,07
1 °dH	17,8	----	1,78	1,25
1 °fH	10,0	0,56	----	0,70
1 °eH	14,3	0,80	1,43	----

▲ $CaCO_3$
°dH
°eH
°fH
▼ °aH

5. Durch die Bestimmung der p- und m-Alkalität ist es möglich, die Alkalität als Hydroxid, Carbonat und Hydrogencarbonat zu klassifizieren.
   Die folgende Fallunterscheidung ist nur dann gültig, wenn:
   a) keine anderen Alkalien vorhanden sind und
   b) Hydroxide und Hydrogencarbonate nicht gemeinsam in einer Probe vorliegen.
   Wenn Bedingung b) nicht erfüllt ist, informieren Sie sich bitte anhand „Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung, D8".
   a) Wenn die p-Alkalität = 0 ist:
      Hydrogencarbonate = m
      Carbonate = 0
      Hydroxide = 0
   b) Wenn die p-Alkalität > 0 und die m-Alkalität > 2p ist:
      Hydrogencarbonate = m – 2p
      Carbonate = 2p
      Hydroxide = 0
   c) Wenn die p-Alkalität > 0 und die m-Alkalität < 2p ist:
      Hydrogencarbonate = 0
      Carbonate = 2m – 2p
      Hydroxide = 2p – m

1.1 Methoden

3 0 Alkalität-m = m-Wert = Gesamtalkalität mit Tablette

5 – 200 mg/l $CaCO_3$

Ø 24 mm

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
5. In die 10-ml-Probe **eine ALKA-M-PHOTOMETER Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.
7. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

8. Taste **TEST** drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis als Alkalität-m.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Die Begriffe Alkalität-m, m-Wert, Gesamtalkalität und Säurekapazität $K_{S4.3}$ sind identisch.
2. Die exakte Einhaltung des Probevolumens von 10 ml ist für die Genauigkeit des Analysenergebnisses entscheidend.
3. Umrechnungstabelle:

	Säurekapazität $K_{S4.3}$ DIN 38 409	°dH als KH*	°eH*	°fH*
1 mg/l $CaCO_3$	0,02	0,056	0,07	0,1

*Carbonathärte (Bezug = Hydrogencarbonat-Anionen)

Berechnungsbeispiele:

10 mg/l $CaCO_3$ = 10 mg/l x 0,056 = 0,56 °dH

10 mg/l $CaCO_3$ = 10 mg/l x 0,02 = 0,2 mmol/l $K_{S4.3}$

4. ▲ $CaCO_3$
   °dH
   °eH
   °fH
   ▼ °aH

1.1 Methoden

3 1 Alkalität-m HR = m-Wert HR = Gesamtalkalität HR mit Tabletten

5 – 500 mg/l $CaCO_3$

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
5. In die 10-ml-Probe **eine ALKA-M-HR PHOTOMETER Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.

Count-Down
1:00
Start: ↵

7. Taste [↵] drücken.

   1 Minute Reaktionszeit abwarten.
8. Die Probe erneut mischen.
9. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

10. Taste **TEST** drücken.

    In der Anzeige erscheint das Ergebnis als Alkalität-m.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Zur Überprüfung des Testergebnisses kontrollieren Sie, ob sich am Boden der Küvette eine dünne gelbe Schicht ausgebildet hat. In diesem Fall den Inhalt durch Umschwenken der Küvette mischen. Dieses stellt sicher, dass die Reaktion abgeschlossen ist. Messung erneut durchführen und das Testergebnis ablesen.
2. Umrechnungen:

	Säurekapazität $K_{S4.3}$ DIN 38 409	°dH als KH*	°eH*	°fH*
1 mg/l $CaCO_3$	0,02	0,056	0,07	0,1

*Carbonathärte (Bezug = Hydrogencarbonat-Anionen)

Berechnungsbeispiele:
10 mg/l $CaCO_3$ = 10 mg/l x 0,056 = 0,56 °dH
10 mg/l $CaCO_3$ = 10 mg/l x 0,02 = 0,2 mmol/l $K_{S4.3}$

3. ▲ $CaCO_3$
   °dH
   °eH
   °fH
   ▼ °aH

1.1 Methoden

4 0 Aluminium mit Tablette

0,01 – 0,3 mg/l Al

Ø 24 mm

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
5. In die 10-ml-Probe **eine ALUMINIUM No. 1 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken (Tablette lösen).
6. **Eine ALUMINIUM No. 2 Tablette** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.
8. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

9. Taste **TEST** drücken.
   5 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
5:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Aluminium.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Zur Vermeidung von Fehlern durch Verunreinigungen, die Küvetten und das Zubehör vor der Analyse mit Salzsäurelösung (ca. 20%ig) und anschließend mit VE-Wasser (Vollentsalztes Wasser) spülen.
2. Zur Erzielung genauer Analysenergebnisse muss eine Probentemperatur von 20°C bis 25°C eingehalten werden.
3. Durch die Anwesenheit von Fluoriden und Polyphosphaten können die Analysenergebnisse zu niedrig ausfallen. Dieser Einfluss hat im allgemeinen keine signifikante Bedeutung, es sei denn, das Wasser wird künstlich fluoriert.
   In diesem Fall wird die nachfolgende Tabelle angewandt:

Fluorid	Wert im Display: Aluminium [mg/l Al]					
[mg/l F]	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30
0,2	0,05	0,11	0,16	0,21	0,27	0,32
0,4	0,06	0,11	0,17	0,23	0,28	0,34
0,6	0,06	0,12	0,18	0,24	0,30	0,37
0,8	0,06	0,13	0,20	0,26	0,32	0,40
1,0	0,07	0,13	0,21	0,28	0,36	0,45
1,5	0,09	0,20	0,29	0,37	0,48	---

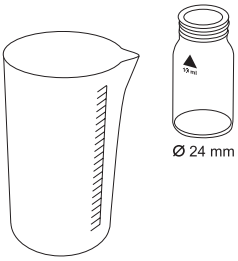
   Beispiel: Eine gemessene Aluminiumkonzentration von 0,15 mg/l Al und eine bekannte Fluoridkonzentration von 0,40 mg/l F ergeben eine tatsächliche Aluminiumkonzentration von 0,17 mg/l Al.

4. Störungen durch Eisen und Mangan werden durch einen speziellen Tabletteninhaltsstoff verhindert.
5. ▲ Al
   ▼ Al_2O_3

1.1 Methoden

5 0 Aluminium mit Vario Pulverpäckchen

0,01 – 0,25 mg/l Al



Zwei saubere 24-mm-Küvetten bereitstellen.
Eine Küvette als Nullküvette kennzeichnen.

1. **20 ml Probe** in einen 100-ml-Messbecher geben.

2. In die 20-ml-Probe den Inhalt **eines Vario Aluminum ECR F20 Pulverpäckchen** direkt aus der Folie zugeben.

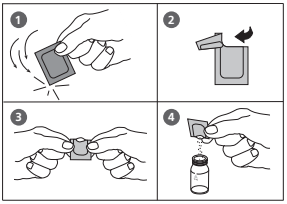
3. Das Pulver durch Rühren mit einem sauberen Rührstab lösen.

Count-Down 1
0:30
Start: ↵

4. Taste [↵] drücken.

   30 Sekunden Reaktionszeit abwarten.

   Nach Ablauf der Reaktionszeit ist wie folgt fortzufahren:



5. Den Inhalt **eines Vario Hexamine F20 Pulverpäckchen** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben.

6. Das Pulver durch Rühren mit einem sauberen Rührstab lösen.

7. **1 Tropfen Vario Aluminum ECR Masking Reagent** in die Nullküvette geben.

8. 10 ml der vorbereiteten Probe in die Nullküvette mit dem Maskierungsreagenz geben.

9. In die zweite Küvette die restlichen 10 ml der vorbereitete Probe geben (Probenküvette).

10. Die Küvetten mit dem jeweiligen Küvettendeckel verschließen.

Count-Down 2
5:00
Start: ↵

11. Taste **[↵]** drücken.

    5 Minuten Reaktionszeit abwarten.

1.1 Methoden

Nach Ablauf der Reaktionszeit ist wie folgt fortzufahren:

12. Die Nullküvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

13. Taste **ZERO** drücken.

14. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

15. Die Probenküvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

16. Taste **TEST** drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Aluminium.

Anmerkungen:

1. Zur Vermeidung von Fehlern durch Verunreinigungen, die Küvetten und das Zubehör vor der Analyse mit Salzsäurelösung (ca. 20%ig) und anschließend mit VE-Wasser (Vollentsalztes Wasser) spülen.
2. Zur Erzielung genauer Analysenergebnisse muss eine Probentemperatur von 20°C bis 25°C eingehalten werden.
3. Durch die Anwesenheit von Fluoriden und Polyphosphaten können die Analysenergebnisse zu niedrig ausfallen. Dieser Einfluss hat im allgemeinen keine signifikante Bedeutung, es sei denn, das Wasser wird künstlich fluoriert.
   In diesem Fall wird die nachfolgende Tabelle angewandt:

Fluorid	Wert im Display: Aluminium [mg/l Al]					
[mg/l F]	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30
0,2	0,05	0,11	0,16	0,21	0,27	0,32
0,4	0,06	0,11	0,17	0,23	0,28	0,34
0,6	0,06	0,12	0,18	0,24	0,30	0,37
0,8	0,06	0,13	0,20	0,26	0,32	0,40
1,0	0,07	0,13	0,21	0,28	0,36	0,45
1,5	0,09	0,20	0,29	0,37	0,48	---

   Beispiel: Eine gemessene Aluminiumkonzentration von 0,15 mg/l Al und eine bekannte Fluoridkonzentration von 0,40 mg/l F ergeben eine tatsächliche Aluminiumkonzentration von 0,17 mg/l Al.
4. ▲ Al
   ▼ Al_2O_3

1.1 Methoden

6 0 Ammonium mit Tablette

0,02 – 1 mg/l N

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. In die 10-ml-Probe **eine AMMONIA No. 1 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

6. **Eine AMMONIA No. 2 Tablette** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tabletten gelöst haben.

8. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

9. Taste **TEST** drücken.

   10 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
10:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Ammonium.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

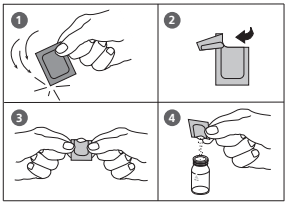
1. Die Reihenfolge der Tablettenzugabe ist unbedingt einzuhalten.
2. Die AMMONIA No. 1 Tablette löst sich erst nach der Zugabe der AMMONIA No. 2 Tablette vollständig auf.
3. Die Temperatur der Probe ist für die Farbentwicklungszeit wichtig.
   Bei Temperaturen unter 20°C beträgt die Reaktionszeit 15 Minuten.
4. Seewasserproben:
   Ammonium Konditionierungspulver wird für See- oder Brackwasserproben benötigt, um Ausfällungen (Trübungen) während des Tests zu verhindern.
   Die Küvette bis zur 10-ml-Marke mit der Probe füllen und ein Löffel Ammonium Konditionierpulver zugegeben. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und so lange schwenken, bis sich das Pulver aufgelöst hat. Danach wie oben beschrieben fortfahren.
5. Umrechnung:
   mg/l NH_4 = mg/l N x 1,29
   mg/l NH_3 = mg/l N x 1,22
6. ▲ N
   NH_4
   ▼ NH_3

1.1 Methoden

6 2 Ammonium mit Vario Pulverpäckchen

0,01 – 0,8 mg/l N

Ø 24 mm



Zwei saubere 24-mm-Küvetten bereitstellen.
Eine Küvette als Nullküvette kennzeichnen.

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml VE-Wasser** geben (Nullküvette).
2. In eine zweite saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben (Probenküvette).
3. In jede Küvette den Inhalt **eines Vario Ammonium Salicylate F10 Pulverpäckchen** direkt aus der Folie zugeben.
4. Die Küvetten mit dem jeweiligen Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Schütteln mischen.

Count-Down
3:00
Start: ↵

5. Taste **[↵]** drücken.
   3 Minuten Reaktionszeit abwarten.

   Nach Ablauf der Reaktionszeit ist wie folgt fortzufahren:
6. In die Küvetten jeweils den Inhalt **eines Vario Ammonium Cyanurate F10 Pulverpäckchen** direkt aus der Folie zugeben.
7. Die Küvetten mit dem jeweiligen Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Schütteln mischen.

Count-Down
15:00
Start: ↵

8. Taste **[↵]** drücken.
   15 Minuten Reaktionszeit abwarten.

   Nach Ablauf der Reaktionszeit ist wie folgt fortzufahren:
9. Die Nullküvette in den Messschacht stellen.
   Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

10. Taste **ZERO** drücken.
11. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
12. Die Probenküvette in den Messschacht stellen.
    Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

13. Taste **TEST** drücken.

    In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Ammonium.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Extrem basische oder saure Wasserproben sollten mit 0,5 mol/l (1N) Schwefelsäure bzw. 1 mol/l (1N) Natronlauge auf einen pH-Wert von 7 eingestellt werden.
2. Störungen:

Störende Substanz	Interferenzgrenze und Vorbehandlung
Calcium	mehr als 1000 mg/l $CaCO_3$
Eisen	stört in allen Mengen; Korrektur wie folgt: a) Bestimmung von Eisen in der Wasserprobe durch Verwendung eines Gesamt-Eisen-Tests b) die ermittelte Konzentration an Eisen wird dem VE-Wasser zur Vorbereitung der Nullküvette zugefügt (siehe Punkt 1). Die Störung durch Eisen wird so automatisch eliminiert.
Magnesium	mehr als 6000 mg/l $CaCO_3$
Nitrat	mehr als 100 mg/l NO_3-N
Nitrit	mehr als 12 mg/l NO_2-N
Phosphat	mehr als 100 mg/l PO_4-P
Sulfat	mehr als 300 mg/l SO_4
Sulfid	intensiviert die Farbe
Glycin, Hydrazin, Probenfarbe, Trübung	Eine Störung durch Glycin und Hydrazin ist eher selten und verursacht intensivere Farben in der aufbereiteten Probe. Trübungen und Probenfarbe ergeben zu hohe Messwerte. Für Proben bei denen es zu deutlichen Störungen kommt, ist eine Destillation erforderlich.

3. ▲ N
   NH_4
   ▼ NH_3

1.1 Methoden

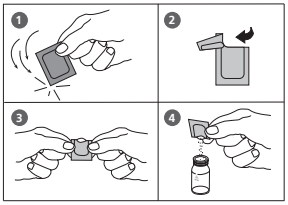
6 5 Ammonium LR mit Vario Küvettentest

0,02 – 2,5 mg/l N

Ø 16 mm

1. Eine mit weißem Schraubverschluss verschlossene Reagenzküvette öffnen und mit **2 ml VE-Wasser** füllen (Nullküvette).

2. Eine weitere mit weißem Schraubverschluss verschlossene Reagenzküvette öffnen und mit **2 ml Probe** füllen (Probenküvette).



3. In jede Küvette den Inhalt **eines Vario AMMONIA Salicylate F5 Pulverpäckchen** direkt aus der Folie zugeben.

4. In jede Küvette den Inhalt **eines Vario AMMONIA Cyanurate F5 Pulverpäckchen** direkt aus der Folie zugeben.

5. Die Küvetten mit dem jeweiligen Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.

Count-Down
20:00
Start: ↵

6. Taste **[↵]** drücken.
20 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit ist wie folgt fortzufahren:

7. Die Nullküvette in den Messschacht stellen.
Positionierung ⏃.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

8. Taste **ZERO** drücken.

9. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

10. Die Probenküvette in den Messschacht stellen.
Positionierung ⏃.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

11. Taste **TEST** drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Ammonium.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Stark alkalische oder saure Wässer sollten vor der Analyse auf einen pH-Wert von ca. 7 eingestellt werden (mit 1 mol/l Salzsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).
2. Eisen stört die Bestimmung und kann wie folgt ausgeschaltet werden: Die Konzentration an Gesamteisen bestimmen und zur Herstellung der Nullküvette einen Eisenstandard der ermittelten Konzentration anstelle des destillierten Wassers verwenden.
3. Umrechnung:
   mg/l NH_4 = mg/l N x 1,29
   mg/l NH_3 = mg/l N x 1,22
4. ▲ N
   NH_4
   ▼ NH_3

1.1 Methoden

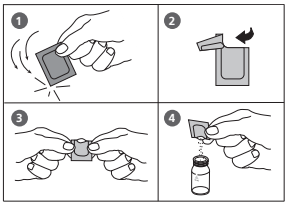
6 6 Ammonium HR mit Vario Küvettentest

1 – 50 mg/l N

Ø 16 mm

1. Eine mit weißem Schraubverschluss verschlossene Reagenzküvette öffnen und mit **0,1 ml VE-Wasser** füllen (Nullküvette).

2. Eine weitere mit weißem Schraubverschluss verschlossene Reagenzküvette öffnen und mit **0,1 ml Probe** füllen (Probenküvette).



3. In jede Küvette den Inhalt **eines Vario AMMONIA Salicylate F5 Pulverpäckchen** direkt aus der Folie zugeben.

4. In jede Küvette den Inhalt **eines Vario AMMONIA Cyanurate F5 Pulverpäckchen** direkt aus der Folie zugeben.

5. Die Küvetten mit dem jeweiligen Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.

Count-Down
20:00
Start: ↵

6. Taste **[↵]** drücken.
20 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit ist wie folgt fortzufahren:

7. Die Nullküvette in den Messschacht stellen.
Positionierung ⏐△.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

8. Taste **ZERO** drücken.

9. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

10. Die Probenküvette in den Messschacht stellen.
Positionierung ⏐△.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

11. Taste **TEST** drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Ammonium.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Stark alkalische oder saure Wässer sollten vor der Analyse auf einen pH-Wert von ca. 7 eingestellt werden (mit 1 mol/l Salzsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).
2. Bei Anwesenheit von Chlor muss die Probe mit Natriumthiosulfat behandelt werden. Auf 0,3 mg/l Cl_2 in einer 1 Liter Wasserprobe gibt man einen Tropfen einer 0,1 mol/l Natriumthiosulfatlösung.
3. Eisen stört die Bestimmung und kann wie folgt ausgeschaltet werden: Die Konzentration an Gesamteisen bestimmen und zur Herstellung der Nullküvette einen Eisenstandard der ermittelten Konzentration anstelle des destillierten Wassers verwenden.
4. Umrechnung:
   mg/l NH_4 = mg/l N x 1,29
   mg/l NH_3 = mg/l N x 1,22
5. ▲ N
   NH_4
   ▼ NH_3

1.1 Methoden

6 8 Arsen

0,02 – 0,6 mg/l As

Reagenzien (Anm. 2):

- 40 % ige Schwefelsäure (H_2SO_4) z.A.
- 8,33 g Kaliumiodid (KI) z.A. in 50 ml VE-Wasser lösen
  Hinweis: im Dunkeln ca. 1 Woche haltbar
- 4,0 g Zinn(II)-chlorid Dihydrat ($SnCl_2 \bullet 2H_2O$) z.A. in 10 ml Salzsäure (HCl) 25 % ig z.A. lösen
- 2,0 g Zink (Zn; 0,3-1,5 mm Korngröße) z.A.
- Absorptionslösung:

  0,25 g Silberdiethyldithiocarbaminat ($C_5H_{10}AgNS_2$) z.A. und
  0,02 g Brucin ($C_{23}H_{26}N_2O_4$) z.A. in
  100 ml 1-Methyl-2-pyrrolidon VLSI Selectipur (C_5H_9NO) lösen
  und unter Lichtausschluss aufbewahren.
  Wenn sich nicht alles komplett löst, dann die Mischung für mind. 1 h rühren und anschließend filtrieren, damit eine klare Lösung erhalten wird.

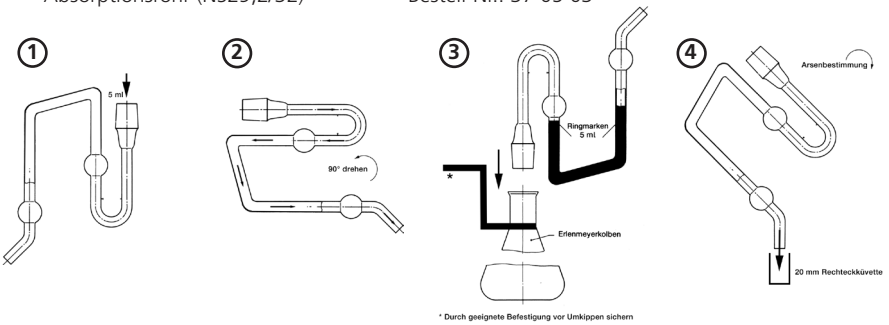
Hinweise:

- nur völlig trockene Glasgeräte verwenden.
- im Dunkeln bei max. 20°C ist die Absorptionslösung ca. 1 Woche haltbar
- Silberdiethylendithiocarbaminat bei 4°C lagern

Aufbau der Reaktionsapparatur:

Glasapparatur bestehend aus:

- 100 ml Erlenmeyerkolben (NS29/32) Bestell-Nr.: 37 05 01
- Glasstopfen (NS 29/32) Bestell-Nr.: 37 05 02
- Absorptionsrohr (NS29,2/32) Bestell-Nr.: 37 05 03



1.1 Methoden

Probenvorbereitung: Reaktionszeiten sind exakt einzuhalten!

1. Die **trockene** Reaktionsapparatur (Anm. 4) im Abzug aufbauen (toxische Dämpfe!).
2. **50 ml Probe** in einen 100 ml Erlenmeyerkolben (NS 29/32) pipettieren.
3. **30 ml Schwefelsäure,**
   2,0 ml Kaliumiodid-Lösung und
   0,3 ml Zinn(II)chlorid-Lösung der Probe zugeben.
4. Den Kolben mit dem Stopfen verschließen, umschwenken und für **15 Minuten** stehen lassen.
5. **2,0 g Zink** einwägen und bereitstellen.
6. Das Absorptionsrohr mit exakt **5,0 ml Absorptionslösung** füllen
   (Bild ① und ②; Vollpipette verwenden).
7. Nach Ablauf der 15 Minuten Reaktionszeit die vorbereitete Menge Zink in den Erlenmeyerkolben geben und diesen **sofort** mit dem vorbereiteten Absorptionsrohr **verschließen** (Bild ③).
8. Die Arsenwasserstoffentwicklung **(Abzug!)** beginnt. **60 Minuten** Reaktionszeit abwarten.

Durchführung der Messung:

9. Eine saubere **20-mm-Küvette** mit **VE-Wasser** füllen.
10. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

11. Taste **ZERO** drücken.
12. Küvette aus dem Messschacht nehmen, vollständig leeren und gut trocknen.
13. Die 20-mm-Küvette mit der angefärbten Absorptionslösung füllen (Bild ④).
14. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

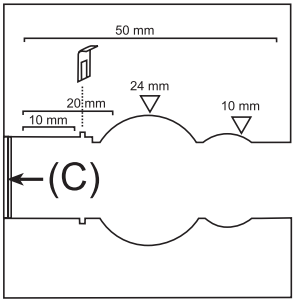
15. Taste **TEST** drücken.

    In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Arsen.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Angemessene Sicherheitsmaßnahmen und eine gute Labortechnik müssen während des ganzen Verfahrens eingesetzt werden.
2. Reagenzien über den Chemikalienfachhandel beziehen.
   Hinweise zu Entsorgung und Handhabung der Reagenzien sind den jeweiligen Sicherheitsdatenblättern zu entnehmen.
3. Verwendung einer Rechteckküvette mit 20 mm Schichttiefe. Bestell-Nr.: 60 10 50
   Positionierung: Küvette links im Küvettenschacht einsetzen (C = Clip = Feder).



4. Sb, Se und Te stören infolge gleicher Reaktion; ebenso stört Thiosulfat
   (Angabe aus Literatur: G. Ackermann, J. Köthe: Fresenius Z. Anal. Chem. 323 (1986), 135).

1.1 Methoden

(2) (3) (2) Blei mit MERCK Spectroquant® Test, Nr. 1.09717.0001

0,1 – 5 mg/l Pb

10 mm

1. Eine saubere 10-mm-Küvette mit **Probe** füllen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen, vollständig leeren und gut trocknen.

Achtung! Reagenz Pb-1 enthält Kaliumcyanid! Angegebene Reihenfolge der Dosierung unbedingt einhalten! (Anm. 4)

5. In ein geeignetes Probengefäß **0,5 ml Reagenz Pb-1** geben.

6. **0,5 ml Reagenz Pb-2** zugeben und mischen.

7. **8 ml Probe** zugeben und mischen.

8. Die 10-mm-Küvette mit der Probelösung füllen.

9. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

10. Taste **TEST** drücken.

    In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Blei.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Bei dieser Methode handelt es sich um ein Produkt von MERCK.
2. Lesen Sie vor der Durchführung des Testes unbedingt die Original-Arbeitsanweisung und die Sicherheitshinweise, welche dem Testsatz beiliegen (MSDS sind verfügbar auf der Homepage www.merckmillipore.com).
3. Spectroquant® ist ein geschütztes Warenzeichen der Firma MERCK KGaA.
4. Angemessene Sicherheitsmaßnahmen und eine gute Labortechnik sollten während des ganzen Verfahrens eingesetzt werden.
5. Reagenz und Probe mit geeigneten Vollpipetten (Klasse A) dosieren.
6. Bei der oben beschriebenen Durchführung werden nur Pb^{2+}-Ionen erfasst. Zur Bestimmung von kolloidalem, ungelöstem und komplex gebundenen Blei ist ein Aufschluss erforderlich.

1.1 Methoden

Blei
mit MERCK Spectroquant®
Küvettentest, Nr. 1.14833.0001

0,1 – 5 mg/l Pb

2 3 4

Verfahren A

Verwenden Sie Verfahren A für die Bestimmung von Blei in weichen bis mittelharten Wässern mit Ca^{2+}-Gehalten unter 70 mg/l (ca. 10°dH).

2 3 5

Verfahren B

Verwenden Sie Verfahren B für die Bestimmung von Blei in harten bis sehr harten Wässern mit Ca^{2+}-Gehalten von 70 mg/l bis 500 mg/l (ca. 10°dH bis 70°dH).

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Bei dieser Methode handelt es sich um ein Produkt von MERCK.
2. Lesen Sie vor der Durchführung des Testes unbedingt die Original-Arbeitsanweisung und die Sicherheitshinweise, welche dem Testsatz beiliegen (MSDS sind verfügbar auf der Homepage www.merckmillipore.com).
3. Spectroquant® ist ein geschütztes Warenzeichen der Firma MERCK KGaA.
4. Angemessene Sicherheitsmaßnahmen und eine gute Labortechnik sollten während des ganzen Verfahrens eingesetzt werden.
5. Da die Reaktion temperaturabhängig ist, sind 10-40°C Probentemperatur einzuhalten.
6. Probevolumen mit 5 ml Vollpipette (Klasse A) dosieren.
7. Bei der oben beschriebenen Durchführung werden nur Pb^{2+}-Ionen erfasst. Zur Bestimmung von kolloidalem, ungelöstem und komplex gebundenem Blei ist ein Aufschluss erforderlich.

Durchführung Methoden: siehe nächste Seite

1.1 Methoden

2 3 4

Blei
mit MERCK Spectroquant® Küvettentest, Nr. 1.14833.0001

0,1 – 5 mg/l Pb

Ø 16 mm

Zero vorbereiten
ZERO drücken

Verfahren A

1. Die mitgelieferte Nullküvette in den Messschacht stellen. Positionierung |Δ|.
2. Taste **ZERO** drücken.
3. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

Achtung! Die Reaktionsküvetten enthalten Kaliumcyanid! Angegebene Reihenfolge der Dosierung unbedingt einhalten! (Anm. 4)

4. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in eine Reaktionsküvette geben:

   5 Tropfen Reagenz Pb-1K

5. Die Küvette mit dem Küvettendeckel fest verschließen und den Inhalt mischen.
6. **5 ml Probe** zugeben.
7. Die Küvette sofort mit dem Küvettendeckel fest verschließen und den Inhalt mischen.
8. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung |Δ|.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

9. Taste **TEST** drücken.

   In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Blei.

Anmerkungen:

siehe vorherige Seite

1.1 Methoden

2 3 5

Blei
mit MERCK Spectroquant®
Küvettentest, Nr. 1.14833.0001

0,1 – 5 mg/l Pb

Ø 16 mm

Verfahren B

Zero vorbereiten
ZERO drücken

1. Die mitgelieferte Nullküvette in den Messschacht stellen. Positionierung |Δ|.
2. Taste **ZERO** drücken.
3. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

Achtung! Die Reaktionsküvetten enthalten Kaliumcyanid! Angegebene Reihenfolge der Dosierung unbedingt einhalten! (Anm. 4)

4. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in eine Reaktionsküvette geben:

   5 Tropfen Reagenz Pb-1K

5. Die Küvette mit dem Küvettendeckel fest verschließen und den Inhalt mischen.
6. **5 ml Probe** zugeben.
7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel fest verschließen und den Inhalt mischen.
8. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung |Δ|.

Zero akzeptiert
T 1 vorbereiten
TEST drücken

9. Taste **TEST** drücken.
10. Küvette aus dem Messschacht nehmen und vorsichtig öffnen.
11. **Einen gestrichenen Mikrolöffel Reagenz Pb-2K** zugeben.
12. Die Küvette mit dem Küvettendeckel fest verschließen und den Inhalt mischen, bis das Reagenz vollständig gelöst ist.
13. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung |Δ|.

T 1 akzeptiert
T 2 vorbereiten
TEST drücken

14. Taste **TEST** drücken.

    In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Blei.

1.1 Methoden

8 5

Bor mit Tablette

0,1 – 2 mg/l B

Ø 24 mm

Zero vorbereiten
ZERO drücken

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.
   Positionierung ⧖.
3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
5. In die 10-ml-Probe eine **BORON No. 1 Tablette** direkt aus der Folie zugeben, mit einem sauberen Rührstab zerdrücken und lösen.
6. Eine **BORON No. 2 Tablette** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tabletten gelöst haben.
8. Die Küvette in den Messschacht stellen.
   Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

9. Taste **TEST** drücken.
   20 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
20:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Bor.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

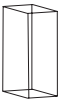
1. Die Reihenfolge der Tablettenzugabe ist unbedingt einzuhalten.
2. Die wässrige Probelösung sollte einen pH-Wert zwischen pH 6 und 7 haben.
3. Störungen werden durch Tabletteninhaltsstoffe (EDTA) beseitigt.
4. Die Farbentwicklung ist temperaturabhängig. Die Probentemperatur muss 20°C ±1°C entsprechen.
5. ▲ B
   ▼ H_3BO_3

1.1 Methoden

7 8

Brom mit Tablette

0,1 – 3 mg/l Br_2



10 mm

1. Eine saubere 10-mm-Küvette mit **Probe** füllen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen, vollständig leeren und gut trocknen.

5. Eine geeignetes Probengefäß **mit etwas Probe spülen und bis auf einige Tropfen leeren**.

6. **Eine DPD No. 1 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

7. **10 ml Probe** zugeben und die Tablette lösen.

8. Die 10-mm-Küvette mit der Probelösung füllen.

9. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

10. Taste **TEST** drücken.

    In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Brom.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Reinigung der Küvetten:
   Da viele Haushaltsreiniger (z.B. Geschirrspülmittel) reduzierende Stoffe enthalten, kann es bei der Bestimmung von Brom zu Minderbefunden kommen. Um diesen Messfehler auszuschließen, sollten die Glasgeräte chlorzehrungsfrei sein. Dazu werden die Glasgeräte für eine Stunde unter Natriumhypochloritlösung (0,1 g/l) aufbewahrt und danach gründlich mit VE-Wasser (Vollentsalztes Wasser) gespült.
2. Bei der Probenvorbereitung muss das Ausgasen von Brom, z.B. durch Pipettieren und Schütteln, vermieden werden. Die Analyse muss unmittelbar nach der Probenahme erfolgen.
3. Die DPD-Farbentwicklung erfolgt bei einem pH-Wert von 6,2 bis 6,5. Die Reagenztablette enthält daher einen Puffer zur pH-Wert Einstellung. Stark alkalische oder saure Wässer müssen jedoch vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 6 und 7 gebracht werden (mit 0,5 mol/l Schwefelsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).
4. Konzentrationen über 22 mg/l Brom können zu Ergebnissen innerhalb des Messbereiches bis hin zu 0 mg/l führen. In diesem Fall ist die Wasserprobe mit bromfreiem Wasser zu verdünnen. 10 ml der verdünnten Probe werden mit Reagenz versetzt und die Messung wiederholt (Plausibilitätstest).

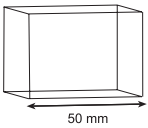
   Alle in den Proben vorhandenen Oxidationsmittel reagieren wie Brom, was zu Mehrbefunden führt.

1.1 Methoden

7 9

Brom mit Tablette

0,05 – 1 mg/l Br_2



1. Eine saubere 50-mm-Küvette mit **Probe** füllen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.
4. Die Küvette aus dem Messschacht nehmen, vollständig leeren und gut trocknen.
5. Ein geeignetes Probengefäß **mit etwas Probe spülen und bis auf einige Tropfen leeren**.
6. **Eine DPD No. 1 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
7. **10 ml Probe** zugeben und die Tablette lösen.
8. Die 50-mm-Küvette mit der Probelösung füllen.
9. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

10. Taste **TEST** drücken.

    In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Brom.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Reinigung der Küvetten:
   Da viele Haushaltsreiniger (z.B. Geschirrspülmittel) reduzierende Stoffe enthalten, kann es bei der Bestimmung von Brom zu Minderbefunden kommen. Um diesen Messfehler auszuschließen, sollten die Glasgeräte chlorzehrungsfrei sein. Dazu werden die Glasgeräte für eine Stunde unter Natriumhypochloritlösung (0,1 g/l) aufbewahrt und danach gründlich mit VE-Wasser (Vollentsalztes Wasser) gespült.
2. Bei der Probenvorbereitung muss das Ausgasen von Brom, z.B. durch Pipettieren und Schütteln, vermieden werden. Die Analyse muss unmittelbar nach der Probenahme erfolgen.
3. Die DPD-Farbentwicklung erfolgt bei einem pH-Wert von 6,2 bis 6,5. Die Reagenztablette enthält daher einen Puffer zur pH-Wert Einstellung. Stark alkalische oder saure Wässer müssen jedoch vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 6 und 7 gebracht werden (mit 0,5 mol/l Schwefelsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).
4. Konzentrationen über 22 mg/l Brom können zu Ergebnissen innerhalb des Messbereiches bis hin zu 0 mg/l führen. In diesem Fall ist die Wasserprobe mit bromfreiem Wasser zu verdünnen. 10 ml der verdünnten Probe werden mit Reagenz versetzt und die Messung wiederholt (Plausibilitätstest).

   Alle in den Proben vorhandenen Oxidationsmittel reagieren wie Brom, was zu Mehrbefunden führt.

1.1 Methoden

8 0

Brom mit Tablette

0,05 – 6,5 mg/l Br_2

Ø 24 mm

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. **Küvette** aus dem Messschacht nehmen und **bis auf einige Tropfen leeren**.

5. **Eine DPD No. 1 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

6. Küvette bis zur 10-ml-Marke mit der Probe auffüllen.

7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.

8. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

9. Taste **TEST** drücken.

   In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Brom.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Reinigung der Küvetten:
   Da viele Haushaltsreiniger (z.B. Geschirrspülmittel) reduzierende Stoffe enthalten, kann es bei der Bestimmung von Brom zu Minderbefunden kommen. Um diesen Messfehlerfehler auszuschließen, sollten die Glasgeräte chlorzehrungsfrei sein. Dazu werden die Glasgeräte für eine Stunde unter Natriumhypochloritlösung (0,1 g/l) aufbewahrt und danach gründlich mit VE-Wasser (Vollentsalztes Wasser) gespült.
2. Bei der Probenvorbereitung muss das Ausgasen von Brom, z.B. durch Pipettieren und Schütteln, vermieden werden. Die Analyse muss unmittelbar nach der Probenahme erfolgen.
3. Die DPD-Farbentwicklung erfolgt bei einem pH-Wert von 6,2 bis 6,5. Die Reagenztablette enthält daher einen Puffer zur pH-Wert Einstellung. Stark alkalische oder saure Wässer müssen jedoch vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 6 und 7 gebracht werden (mit 0,5 mol/l Schwefelsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).
4. Konzentrationen über 22 mg/l Brom können zu Ergebnissen innerhalb des Messbereichesbereiches bis hin zu 0 mg/l führen. In diesem Fall ist die Wasserprobe mit bromfreiem Wasser zu verdünnen. 10 ml der verdünnten Probe werden mit Reagenz versetzt und die Messung wiederholt (Plausibilitätstest).

   Alle in den Proben vorhandenen Oxidationsmittel reagieren wie Brom, was zu Mehrbefunden führt.

1.1 Methoden

8 7

Cadmium
mit MERCK Spectroquant®
Küvettentest, Nr. 1.14834.0001

0,025 – 0,75 mg/l Cd / 25 – 750 µg/l Cd

Ø 16 mm

Zero vorbereiten
ZERO drücken

1. Die mitgelieferte Nullküvette in den Messschacht stellen. Positionierung ▲.
2. Taste **ZERO** drücken.
3. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
4. **5 ml Probe** in eine Reaktionsküvette geben.
5. Die Küvette mit dem Küvettendeckel fest verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
6. **0,2 ml Reagenz Cd-1K** zugeben.
7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel fest verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
8. **Einen gestrichenen Mikrolöffel Reagenz Cd-2K** zugeben.
9. Die Küvette mit dem Küvettendeckel fest verschließen und den Inhalt durch kräftiges Schütteln mischen, bis sich das Reagenz vollständig gelöst hat.
10. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ▲.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

11. Taste **TEST** drücken

Count-Down
2:00

2 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis als Cadmium.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Bei dieser Methode handelt es sich um ein Produkt von MERCK.
2. Lesen Sie vor der Durchführung des Testes unbedingt die Original-Arbeitsanweisung und die Sicherheitshinweise, welche dem Testsatz beiliegen (MSDS sind verfügbar auf der Homepage www.merckmillipore.com).
3. Spectroquant® ist ein geschütztes Warenzeichen der Firma MERCK KGaA.
4. Angemessene Sicherheitsmaßnahmen und eine gute Labortechnik sollten während des ganzen Verfahrens eingesetzt werden.
5. Da die Reaktion temperaturabhängig ist, **sind 10 – 40°C Probentemperatur einzuhalten.**
6. Probe- und Reagenzienvolumen mit geeigneter Vollpipette (Klasse A) dosieren.
7. Bei der oben beschriebenen Durchführung werden nur Cd^{2+}-Ionen erfasst. Zur Bestimmung von kolloidalem, ungelöstem und komplex gebundenem Cadmium ist ein Aufschluss erforderlich.
8. ▲ mg/l
   ▼ µg/l

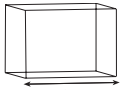
1.1 Methoden

98 **Chlor mit Tablette**

0,1 – 6 mg/l Cl_2

99 **Chlor mit Tablette**

0,02 – 0,5 mg/l Cl_2



100 **Chlor mit Tablette**

0,02 – 3 mg/l Cl_2

104 **Chlor HR mit Tablette**

0,1 – 10 mg/l Cl_2

101 **Chlor mit Flüssigreagenz**

0,02 – 3 mg/l Cl_2

110 **Chlor mit Vario Pulverpäckchen**

0,01 – 2 mg/l Cl_2

In der Anzeige erscheint folgende Auswahl:

Chlor **>> diff** **frei** **gesamt**	für die differenzierte Bestimmung von freiem, gebundenem und Gesamtchlor
>> diff	für die Bestimmung von freiem Chlor
>> frei	für die Bestimmung von Gesamtchlor
>> gesamt	Mit den Pfeiltasten [▲] und [▼] die gewünschte Bestimmung auswählen und mit [↲] bestätigen.

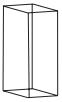
1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Reinigung der Küvetten:
   Da viele Haushaltsreiniger (z.B. Geschirrspülmittel) reduzierende Stoffe enthalten, kann es bei der Bestimmung von Chlor zu Minderbefunden kommen. Um diesen Messfehler auszuschließen, sollten die Glasgeräte chlorzehrungsfrei sein. Dazu werden die Glasgeräte für eine Stunde unter Natriumhypochloritlösung (0,1 g/l) aufbewahrt und danach gründlich mit VE-Wasser (Vollentsalztes Wasser) gespült.
2. Für die Einzelbestimmung von freiem Chlor und Gesamtchlor ist es sinnvoll, jeweils einen eigenen Satz Küvetten zu verwenden (siehe EN ISO 7393-2, Abs. 5.3).
3. Bei der Probenvorbereitung muss das Ausgasen von Chlor, z.B. durch Pipettieren und Schütteln, vermieden werden.
   Die Analyse muss unmittelbar nach der Probenahme erfolgen.
4. Die DPD-Farbentwicklung erfolgt bei einem pH-Wert von 6,2 bis 6,5.
   Die Reagenzien enthalten daher einen Puffer zur pH-Wert Einstellung. Stark alkalische oder saure Wässer müssen jedoch vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 6 und 7 gebracht werden (mit 0,5 mol/l Schwefelsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).
5. Konzentrationen über
   10 mg/l Chlor bei Verwendung von Tabletten (Methode 98, 99, 100)
   4 mg/l Chlor bei Verwendung von Flüssigreagenzien (Methode 101)
   2 mg/l Chlor bei Verwendung von Vario Pulverpäckchen (Methode 110)
   können zu Ergebnissen innerhalb des Messbereichesbereiches bis hin zu 0 mg/l führen.
   In diesem Fall ist die Wasserprobe mit chlorfreiem Wasser zu verdünnen.
   10 ml der verdünnten Probe werden mit Reagenz versetzt und die Messung wiederholt (Plausibilitätstest).
6. Trübungen (bedingen Fehlmessungen):
   Bei Proben mit hohem Calciumgehalt* und/oder hoher Leitfähigkeit* kann es bei der Verwendung der DPD No. 1 Tablette (Methode 98, 99, 100) zu einer Eintrübung der Probe und damit verbundener Fehlmessung kommen. In diesem Fall ist alternativ die Reagenztablette DPD No. 1 High Calcium zu verwenden.
   Wenn die Trübung erst nach Zusatz der DPD No. 3 Tablette auftritt, kann dies durch Verwendung der DPD No. 1 High Calcium und der DPD No. 3 High Calcium Tablette verhindert werden.
   Die DPD No. 1 High Calcium sollte nur in Verbindung mit der DPD No. 3 High Calcium verwendet werden.
   ** exakte Werte können nicht angegeben werden, da die Entstehung einer Trübung von Art und Zusammensetzung des Probenwassers abhängt.*
7. Wird bei differenzierten Testergebnissen ??? angezeigt, siehe Seite 345.
8. Alle in den Proben vorhandenen Oxidationsmittel reagieren wie Chlor, was zu Mehrbefunden führt.

9 8 Chlor, differenzierte Bestimmung mit Tabletten

0,1 – 6 mg/l Cl_2



10 mm

Zero vorbereiten
ZERO drücken

1. Eine saubere 10-mm-Küvette mit **Probe** füllen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.
3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen, vollständig leeren und gut trocknen.
5. Eine geeignetes Probengefäß **mit etwas Probe spülen und bis auf einige Tropfen leeren**.
6. **Eine DPD No. 1 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
7. **10 ml Probe** zugeben und die Tablette lösen.
8. Die 10-mm-Küvette mit der Probelösung füllen.
9. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Zero akzeptiert
T 1 vorbereiten
TEST drücken

10. Taste **TEST** drücken.
11. Küvette aus dem Messschacht nehmen, die Probelösung vollständig in das Probengefäß zurückschütten.
12. **Eine DPD No. 3 Tablette** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken und lösen.
13. Die Probelösung in die 10-mm-Küvette füllen.
14. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

T1 akzeptiert
T2 vorbereiten
TEST drücken

15. Taste **TEST** drücken.

Count-Down
2:00

2 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in:

***,** mg/l frei Cl**
***,** mg/l geb Cl**
***,** mg/l ges Cl**

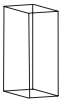
mg/l freies Chlor
mg/l gebundenes Chlor
mg/l Gesamtchlor

1.1 Methoden

9 8

Chlor, frei mit Tablette

0,1 – 6 mg/l Cl_2



10 mm

1. Eine saubere 10-mm-Küvette mit **Probe** füllen .
2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen, vollständig leeren und gut trocknen.
5. Eine geeignetes Probengefäß **mit etwas Probe spülen und bis auf einige Tropfen leeren**.
6. **Eine DPD No. 1 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
7. **10 ml Probe** zugeben und die Tablette lösen.
8. Die 10-mm-Küvette mit der Probelösung füllen.
9. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

10. Taste **TEST** drücken.

    In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l freies Chlor.

Anmerkungen:

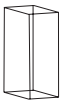
siehe Seite 55

1.1 Methoden

9 8

Chlor, gesamt mit Tablette

0,1 – 6 mg/l Cl_2



10 mm

1. Eine saubere 10-mm-Küvette mit **Probe** füllen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen, vollständig leeren und gut trocknen.
5. Eine geeignetes Probengefäß **mit etwas Probe spülen und bis auf einige Tropfen leeren**.
6. **Eine DPD No. 1 Tablette und eine DPD No. 3 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
7. **10 ml Probe** zugeben und die Tablette lösen.
8. Die 10-mm-Küvette mit der Probelösung füllen.
9. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

10. Taste **TEST** drücken.

Count-Down
2:00

2 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Gesamtchlor.

Anmerkungen:

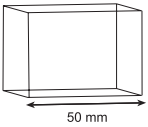
siehe Seite 55

1.1 Methoden

9 9

Chlor, differenzierte Bestimmung mit Tablette

0,02 – 0,5 mg/l Cl_2



Zero vorbereiten
ZERO drücken

1. Eine saubere 50-mm-Küvette mit **Probe** füllen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.
3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen, vollständig leeren und gut trocknen.
5. Ein geeignetes Probengefäß **mit etwas Probe spülen und bis auf einige Tropfen leeren**.
6. **Eine DPD No. 1 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
7. **10 ml Probe** zugeben und die Tablette lösen.
8. Die 50-mm-Küvette mit der Probelösung füllen.
9. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Zero akzeptiert
T 1 vorbereiten
TEST drücken

10. Taste **TEST** drücken.
11. Küvette aus dem Messschacht nehmen, die Probelösung vollständig in das Probengefäß zurückschütten.
12. **Eine DPD No. 3 Tablette** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
13. Die Probelösung in die 50-mm-Küvette füllen.
14. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

T1 akzeptiert
T2 vorbereiten
TEST drücken

15. Taste **TEST** drücken.

Count-Down
2:00

2 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in:

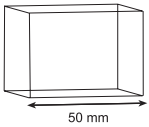
***,** mg/l frei Cl**
***,** mg/l geb Cl**
***,** mg/l ges Cl**

mg/l freies Chlor
mg/l gebundenes Chlor
mg/l Gesamtchlor

1.1 Methoden

9 9 Chlor, frei mit Tablette

0,02 – 0,5 mg/l Cl_2



1. Eine saubere 50-mm-Küvette mit **Probe** füllen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen, vollständig leeren und gut trocknen.
5. Ein geeignetes Probengefäß **mit etwas Probe spülen und bis auf einige Tropfen leeren**.
6. **Eine DPD No. 1 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
7. **10 ml Probe** zugeben und die Tablette lösen.
8. Die 50-mm-Küvette mit der Probelösung füllen.
9. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

10. Taste **TEST** drücken.

    In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l freies Chlor.

Anmerkungen:

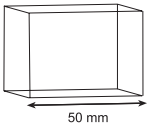
siehe Seite 55

1.1 Methoden

9 9

Chlor, gesamt mit Tablette

0,02 – 0,5 mg/l Cl_2



Zero vorbereiten
ZERO drücken

1. Eine saubere 50-mm-Küvette mit **Probe** füllen .
2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.
3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen, vollständig leeren und gut trocknen.
5. Ein geeignetes Probengefäß **mit etwas Probe spülen und bis auf einige Tropfen leeren**.
6. **Eine DPD No. 1 Tablette und eine DPD No. 3 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
7. **10 ml Probe** zugeben und die Tablette lösen.
8. Die 50-mm-Küvette mit der Probelösung füllen.
9. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

10. Taste **TEST** drücken.

Count-Down
2:00

2 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Gesamtchlor.

Anmerkungen:

siehe Seite 55

1.1 Methoden

1 0 0 Chlor, differenzierte Bestimmung mit Tablette

0,02 – 3 mg/l Cl_2

Ø 24 mm

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.
4. **Küvette** aus dem Messschacht nehmen und **bis auf einige Tropfen leeren**.
5. **Eine DPD No. 1 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
6. Küvette bis zur 10-ml-Marke mit der Probe auffüllen.
7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.
8. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
T 1 vorbereiten
TEST drücken

9. Taste **TEST** drücken.
10. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
11. **Eine DPD No. 3 Tablette** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
12. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.

1.1 Methoden

13. Die Küvette in den Messschacht stellen.
Positionierung ⧖.

T1 akzeptiert
T2 vorbereiten
TEST drücken

14. Taste **TEST** drücken.

Count-Down
2:00

2 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in:

***,** mg/l frei Cl**
***,** mg/l geb Cl**
***,** mg/l ges Cl**

mg/l freies Chlor
mg/l gebundenes Chlor
mg/l Gesamtchlor

Anmerkungen:

siehe Seite 55

1.1 Methoden

1 0 0 Chlor, frei mit Tablette

0,02 – 3 mg/l Cl_2

Ø 24 mm

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ▽△.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. **Küvette** aus dem Messschacht nehmen und **bis auf einige Tropfen leeren**.

5. **Eine DPD No. 1 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

6. Küvette bis zur 10-ml-Marke mit der Probe auffüllen.

7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.

8. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ▽△.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

9. Taste **TEST** drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l freies Chlor.

Anmerkungen:

siehe Seite 55

1.1 Methoden

1 0 0

Chlor, gesamt mit Tablette

0,02 – 3 mg/l Cl_2

Ø 24 mm

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. **Küvette** aus dem Messschacht nehmen und **bis auf einige Tropfen leeren**.

5. **Eine DPD No. 1 Tablette** und **eine DPD No. 3 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

6. Küvette bis zur 10-ml-Marke mit der Probe auffüllen.

7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tabletten gelöst haben.

8. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

9. Taste **TEST** drücken.

Count-Down
2:00

2 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Gesamtchlor.

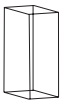
Anmerkungen:

siehe Seite 55

1.1 Methoden

(1) (0) (4) Chlor HR, differenzierte Bestimmung mit Tablette

0,1 – 10 mg/l Cl_2



1. Eine saubere 10-mm-Küvette mit **Probe** füllen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen, vollständig leeren und gut trocknen.
5. Eine geeignetes Probengefäß **mit etwas Probe spülen und bis auf einige Tropfen leeren**.
6. **Eine DPD No. 1 HR Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
7. **10 ml Probe** zugeben und die Tablette lösen.
8. Die 10-mm-Küvette mit der Probelösung füllen.
9. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Zero akzeptiert
T1 vorbereiten
TEST drücken

10. Taste **TEST** drücken.
11. Küvette aus dem Messschacht nehmen, die Probelösung vollständig in das Probengefäß zurückschütten.

1.1 Methoden

12. **Eine DPD No. 3 HR Tablette** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken und lösen.

13. Die Probelösung in die 10-mm-Küvette füllen.

14. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

T1 akzeptiert
T2 vorbereiten
TEST drücken

15. Taste **TEST** drücken.

    2 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
2:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in:

***,** mg/l frei Cl**
***,** mg/l geb Cl**
***,** mg/l ges Cl**

mg/l freies Chlor
mg/l gebundenes Chlor
mg/l Gesamtchlor

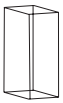
Anmerkungen:

siehe Seite 55

1.1 Methoden

1 0 4 Chlor HR, frei mit Tablette

0,1 – 10 mg/l Cl_2



10 mm

1. Eine saubere 10-mm-Küvette mit **Probe** füllen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen, vollständig leeren und gut trocknen.
5. Eine geeignetes Probengefäß **mit etwas Probe spülen und bis auf einige Tropfen leeren**.
6. **Eine DPD No. 1 HR Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
7. **10 ml Probe** zugeben und die Tablette lösen.
8. Die 10-mm-Küvette mit der Probelösung füllen.
9. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

10. Taste **TEST** drücken.

    In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l freies Chlor.

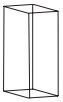
Anmerkungen:

siehe Seite 55

1.1 Methoden

1 0 4 Chlor HR, gesamt mit Tablette

0,1 – 10 mg/l Cl_2



10 mm

Zero vorbereiten
ZERO drücken

1. Eine saubere 10-mm-Küvette mit **Probe** füllen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.
3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen, vollständig leeren und gut trocknen.
5. Eine geeignetes Probengefäß **mit etwas Probe spülen und bis auf einige Tropfen leeren**.
6. **Eine DPD No. 1 HR Tablette und eine DPD No. 3 HR Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
7. **10 ml Probe** zugeben und die Tablette lösen.
8. Die 10-mm-Küvette mit der Probelösung füllen.
9. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

10. Taste **TEST** drücken.

    2 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
2:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Gesamtchlor.

Anmerkungen:

siehe Seite 55

1.1 Methoden

1 0 1 Chlor, differenzierte Bestimmung mit Flüssigreagenz

0,02 – 3 mg/l Cl_2

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. **Küvette** aus dem Messschacht nehmen und **entleeren.**

5. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in die Küvette geben:

   6 Tropfen DPD 1 Buffer solution

   2 Tropfen DPD 1 Reagent solution

6. Küvette bis zur 10-ml-Marke mit der Probe auffüllen.

7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.

8. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
T 1 vorbereiten
TEST drücken

9. Taste **TEST** drücken.

1.1 Methoden

10. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

11. **3 Tropfen DPD 3 solution** derselben Probe zugeben.

12. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.

13. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

T1 akzeptiert
T2 vorbereiten
TEST drücken

14. Taste **TEST** drücken.

Count-Down
2:00

2 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in:

***,** mg/l frei Cl**
***,** mg/l geb Cl**
***,** mg/l ges Cl**

mg/l freies Chlor
mg/l gebundenes Chlor
mg/l Gesamtchlor

Anmerkungen:

1. Nach Gebrauch sind die Tropfflaschen mit der jeweils gleichfarbigen Schraubkappe sofort wieder zu verschließen.
2. **Den Reagenziensatz bei +6°C bis +10°C kühl lagern.**
3. siehe auch Seite 55

1.1 Methoden

1 0 1 Chlor, frei mit Flüssigreagenz

0,02 – 3 mg/l Cl_2

Ø 24 mm

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. **Küvette** aus dem Messschacht nehmen und **entleeren.**

5. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in die Küvette geben:

   6 Tropfen DPD 1 Buffer solution

   2 Tropfen DPD 1 Reagent solution

6. Küvette bis zur 10-ml-Marke mit der Probe auffüllen.

7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.

8. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

9. Taste **TEST** drücken.

   In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l freies Chlor.

Anmerkungen (Chlor frei und gesamt):

1. Nach Gebrauch sind die Tropfflaschen mit der jeweils gleichfarbigen Schraubkappe sofort wieder zu verschließen.
2. **Den Reagenziensatz bei +6°C bis +10°C kühl lagern.**
3. siehe auch Seite 55

1.1 Methoden

1 0 1 Chlor, gesamt mit Flüssigreagenz

0,02 – 3 mg/l Cl_2

Ø 24 mm

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. **Küvette** aus dem Messschacht nehmen und **entleeren.**

5. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in die Küvette geben:

   6 Tropfen DPD 1 Buffer solution

   2 Tropfen DPD 1 Reagent solution

   3 Tropfen DPD 3 solution

6. Küvette bis zur 10-ml-Marke mit der Probe auffüllen.

7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.

8. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

9. Taste **TEST** drücken.

   2 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
2:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Gesamtchlor.

1.1 Methoden

1 1 0 Chlor, differenzierte Bestimmung mit Vario Pulverpäckchen

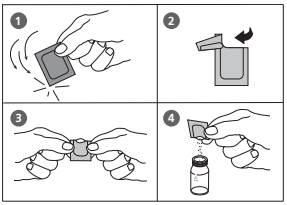
0,01 – 2 mg/l Cl_2

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.



4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. In die 10-ml-Probe den Inhalt **eines Vario Chlorine FREE-DPD / F10 Pulverpäckchen** direkt aus der Folie zugeben.

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen (20 Sek.).

7. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
T1 vorbereiten
TEST drücken

8. Taste **TEST** drücken.

9. Die Küvette aus dem Messschacht nehmen, Küvette und Küvettendeckel gründlich reinigen und mit **10 ml Probe** füllen.

10. Den Inhalt **eines Vario Chlorine TOTAL-DPD / F10 Pulverpäckchen** direkt aus der Folie zugeben.

11. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen (20 Sek.).

1.1 Methoden

12. Die Küvette in den Messschacht stellen.
Positionierung ⧖.

T1 akzeptiert
T2 vorbereiten
TEST drücken

13. Taste **TEST** drücken.

Count-Down
3:00

3 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in:

***,** mg/l frei Cl**
***,** mg/l geb Cl**
***,** mg/l ges Cl**

mg/l freies Chlor
mg/l gebundenes Chlor
mg/l Gesamtchlor

Anmerkungen:

siehe Seite 55

1.1 Methoden

1 1 0 Chlor, frei mit Vario Pulverpäckchen

0,01 – 2 mg/l Cl_2

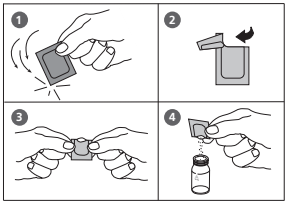
1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.



5. In die 10-ml-Probe den Inhalt **eines Vario Chlorine FREE-DPD / F10 Pulverpäckchen** direkt aus der Folie zugeben.

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen (20 Sekunden).

7. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

8. Taste **TEST** drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l freies Chlor.

Anmerkungen:

siehe Seite 55

1.1 Methoden

(1) (1) (0)

Chlor, gesamt mit Vario Pulverpäckchen

0,01 – 2 mg/l Cl_2

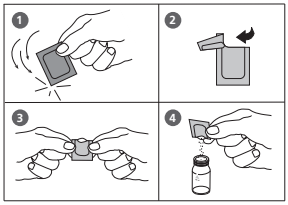
1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.



5. In die 10-ml-Probe den Inhalt **eines Vario Chlorine TOTAL-DPD/ F10 Pulverpäckchen** direkt aus der Folie zugeben.

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen (20 Sekunden).

7. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

8. Taste **TEST** drücken.

Count-Down
3:00

3 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Gesamtchlor.

Anmerkungen:

siehe Seite 55

1.1 Methoden

1 0 5 Chlor HR (KI) mit Tablette

5 – 200 mg/l Cl_2

Ø 16 mm

1. In eine saubere 16-mm-Küvette **8 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⍋.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
5. In die 8-ml-Probe **eine CHLORINE HR (KI) Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
6. **Eine ACIDIFYING GP Tablette** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tabletten gelöst haben.
8. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⍋.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

9. Taste **TEST** drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Chlor.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Alle in den Proben vorhandene Oxidationsmittel reagieren wie Chlor, was zu Mehrbefunden führt.

1.1 Methoden

6 3 Chloramine (Mono) und freies Ammonium mit Vario Pulverpäckchen und Flüssigreagenz

0,04 – 4,50 mg/l Cl_2

Chloramine (Mono) **>> mit NH4** **ohne NH4**	In der Anzeige erscheint folgende Auswahl:
>> mit NH4	für die Bestimmung von Monochloramin und freiem Ammonium
>> ohne NH4	für die Bestimmung von Monochloramin

Mit den Pfeiltasten [▲] und [▼] die gewünschte Bestimmung auswählen und mit [↵] bestätigen.

Anmerkungen:

1. Farbentwicklungszeit – Temperatur
   Die in der Anleitung angegebenen Reaktionszeiten beziehen sich auf eine Probentemperatur von 18° bis 20°C. Da die Reaktionszeit stark temperaturabhängig ist, muss eine Korrektur entsprechend folgender Tabelle erfolgen:

Probentemperatur in °C	Reaktionszeit in min
5	10
10	8
16	6
20	5
23	2,5
25	2

1.1 Methoden

6 3 Chloramine (Mono) mit Vario Pulverpäckchen

0,04 – 4,50 mg/l Cl_2

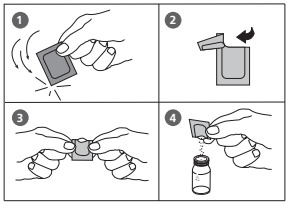
1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen.
   Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.



5. In die 10-ml-Probe den Inhalt **eines Vario Monochlor F RGT Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben.

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Schütteln (20 sec.) mischen.

7. Die Küvette in den Messschacht stellen.
   Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

8. Taste **TEST** drücken.

   5 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
5:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Monochloramin.

▲ mg/l Cl_2
mg/l NH_2Cl
▼ mg/l N

Anmerkungen:
siehe vorherige Seite

1.1 Methoden

6 3

Chloramine (Mono) und freies Ammonium mit Vario Pulverpäckchen und Flüssigreagenz

0,04 – 4,50 mg/l Cl_2
0,01 – 0,50 mg/l NH_4-N

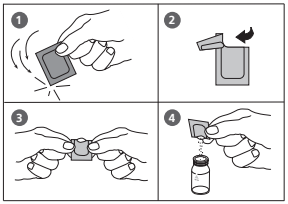
Ø 24 mm

Zwei saubere 24-mm-Küvetten bereitstellen. Eine Küvette als Chloraminküvette kennzeichnen, die zweite als Ammoniumküvette.

1. In beide 24-mm-Küvetten **je 10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Chloraminküvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.



5. In die Chloraminküvette den Inhalt **eines Vario Monochlor F RGT Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben.
6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Schütteln (20 sec.) mischen.
7. In die Ammoniumküvette **einen Tropfen Vario Free Ammonia Reagent Solution** geben (Anm. 1).
8. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
9. Die Chloraminküvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
T1 vorbereiten
TEST drücken

10. Taste **TEST** drücken.
    5 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
5:00

    Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

11. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
12. In die Ammoniumküvette den Inhalt **eines Vario Monochlor F RGT Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben.

1.1 Methoden

13. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Schütteln (20 sec.) mischen.

14. Die Ammoniumküvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

T1 akzeptiert
T2 vorbereiten
TEST drücken

15. Taste **TEST** drücken.
    5 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
5:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Monochloramin und mg/l freies Ammonium.

Die Konzentration an Monochloramin wird ausgegeben als:

***,** mg/l Cl2**

▲ mg/l Cl_2

***,** mg/l NH2Cl**

mg/l NH_2Cl

***,** mg/l N [NH2Cl]**

▼ mg/l N

Die Konzentration an Ammonium wird als N ausgegeben. Umrechnung:

***,** mg/l N [NH4]**

mg/l NH_4 = mg/l N · 1,29
mg/l NH_3 = mg/l N · 1,22

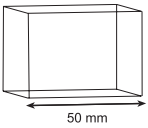
Anmerkungen:

1. Die Tropfflasche senkrecht halten und langsam drücken.
2. Die Berechnung der Ammonium-Konzentration erfolgt aus der Differenzbildung der Chloraminbestimmung (T1) und der Summe aus Chloramin und Ammonium (T2). Sollte T2 die Messbereichsgrenze überschreiten, wird die folgende Meldung ausgegeben:
   $NH_2Cl + NH_4 > 0,5$ mg/l
   In diesem Fall ist die Probe zu verdünnen und die Messung zu wiederholen.
3. siehe auch S. 80

1.1 Methoden

1 1 9 Chlordioxid, in Abwesenheit von Chlor mit Tablette

0,05 – 1 mg/l ClO_2



1. Eine saubere 50-mm-Küvette mit **Probe** füllen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.
4. Die Küvette aus dem Messschacht nehmen, vollständig leeren und gut trocknen.
5. Ein geeignetes Probengefäß **mit etwas Probe spülen und bis auf einige Tropfen leeren**.
6. **Eine DPD No. 1 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
7. **10 ml Probe** zugeben und die Tablette lösen.
8. Die 50-mm-Küvette mit der Probelösung füllen.
9. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

10. Taste **TEST** drücken.

    In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Chlordioxid.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Reinigung der Küvetten:
   Da viele Haushaltsreiniger (z.B. Geschirrspülmittel) reduzierende Stoffe enthalten, kann es bei der nachfolgenden Bestimmung von Oxidationsmitteln (z.B. Chlor, Brom) zu Minderbefunden kommen. Um diesen Messfehler auszuschließen, sollten die Glasgeräte chlorzehrungsfrei sein. Dazu werden die Glasgeräte für eine Stunde unter Natriumhypochloritlösung (0,1 g/l) aufbewahrt und danach gründlich mit VE-Wasser (Vollentsalztes Wasser) gespült.
2. Bei der Probenvorbereitung muss das Ausgasen von Chlordioxid, z.B. durch Pipettieren und Schütteln vermieden werden. Die Analyse muss unmittelbar nach der Probennahme erfolgen.
3. Die DPD-Farbentwicklung erfolgt bei einem pH-Wert von 6,2 bis 6,5. Die Reagenztablette enthält daher einen Puffer zur pH-Wert Einstellung. Stark alkalische oder saure Wässer müssen jedoch vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 6 und 7 gebracht werden (mit 0,5 mol/l Schwefelsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).
4. Trübungen (bedingte Fehlmessungen)
   Bei Proben mit hohem Calciumionengehalt* (und/oder hoher Leitfähigkeit*) kann es bei der Verwendung der DPD No. 1 Tablette zu einer Eintrübung der Probe und damit verbundener Fehlmessung kommen. In diesem Fall ist alternativ die Reagenztablette DPD No. 1 High Calcium zu verwenden.
   ** exakte Werte können nicht angegeben werden, da die Entstehung einer Trübung von Art und Zusammensetzung des Probenwassers abhängt.*
5. Konzentrationen über 19 mg/l Chlordioxid können zu Ergebnissen innerhalb des Messbereiches bis hin zu 0 mg/l führen. In diesem Fall ist die Wasserprobe mit chlordioxidfreiem Wasser zu verdünnen. 10 ml der verdünnten Probe werden mit Reagenz versetzt und die Messung zu wiederholt (Plausibilitätstest).
6. Alle in den Proben vorhandenen Oxidationsmittel reagieren wie Chlordioxid, was zu Mehrbefunden führt.

1.1 Methoden

1 2 0 Chlordioxid mit Tablette

0,05 – 2,5 mg/l ClO_2

Chlordioxid **>> neben Cl** **ohne Cl**	In der Anzeige erscheint folgende Auswahl:
>> neben Cl	für die Bestimmung von Chlordioxid neben Chlor
>> ohne Cl	für die Bestimmung von Chlordioxid in Abwesenheit von Chlor

Mit den Pfeiltasten [▲] und [▼] die gewünschte Bestimmung auswählen und mit [↵] bestätigen.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Reinigung der Küvetten:
   Da viele Haushaltsreiniger (z.B. Geschirrspülmittel) reduzierende Stoffe enthalten, kann es bei der Bestimmung von Chlordioxid zu Minderbefunden kommen. Um diesen Messfehlerfehler auszuschließen, sollten die Glasgeräte chlorzehrungsfrei sein. Dazu werden die Glasgeräte für eine Stunde unter Natriumhypochloritlösung (0,1 g/l) aufbewahrt und danach gründlich mit VE-Wasser (Vollentsalztes Wasser) gespült.
2. Bei der Probenvorbereitung muss das Ausgasen von Chlordioxid, z.B. durch Pipettieren und Schütteln, vermieden werden.
   Die Analyse muss unmittelbar nach der Probenahme erfolgen.
3. Die DPD-Farbentwicklung erfolgt bei einem pH-Wert von 6,2 bis 6,5.
   Die Reagenztablette enthält daher einen Puffer zur pH-Wert Einstellung. Stark alkalische oder saure Wässer müssen jedoch vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 6 und 7 gebracht werden (mit 0,5 mol/l Schwefelsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).
4. Konzentrationen über 19 mg/l Chlordioxid können zu Ergebnissen innerhalb des Messbereichesbereiches bis hin zu 0 mg/l führen. In diesem Fall ist die Wasserprobe mit chlordioxidfreiem Wasser zu verdünnen. 10 ml der verdünnten Probe werden mit Reagenz versetzt und die Messung wiederholt (Plausibilitätstest).
5. Wird bei differenzierten Testergebnissen ??? angezeigt, siehe Seite 345.
6. Alle in den Proben vorhandenen Oxidationsmittel reagieren wie Chlordioxid, was zu Mehrbefunden führt.

1.1 Methoden

1 2 0 Chlordioxid, neben Chlor

0,05 – 2,5 mg/l ClO_2

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben.
2. **Eine GLYCINE Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
3. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.
4. **Eine zweite saubere Küvette mit 10 ml Probe füllen** und mit dem Küvettendeckel verschließen**.**
5. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

6. Taste **ZERO** drücken.
7. **Küvette** aus dem Messschacht nehmen und **entleeren.**
8. **Eine DPD No. 1 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
9. **Den Inhalt der ersten Küvette (Glycinlösung) in die vorbereitete Küvette (Punkt 8) füllen.**
10. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tabletten gelöst haben.
11. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
T1 vorbereiten
TEST drücken

12. Taste **TEST** drücken.

1.1 Methoden

13. **Die Küvette** aus dem Messschacht nehmen, Küvette und Küvettendeckel gründlich reinigen und **mit einigen Tropfen Probe füllen.**

14. **Eine DPD No. 1 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

15. Küvette bis zur 10-ml-Marke mit der Probe auffüllen.

16. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.

17. Die Küvette in den Messschacht stellen.
Positionierung ⧖.

T1 akzeptiert
T2 vorbereiten
TEST drücken

18. Taste **TEST** drücken.

19. Die Küvette aus dem Messschacht nehmen.

20. **Eine DPD No. 3 Tablette** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

21. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.

22. Die Küvette in den Messschacht stellen.
Positionierung ⧖.

T2 akzeptiert
T3 vorbereiten
TEST drücken

23. Taste **TEST** drücken.
2 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
2:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in:

***,** mg/l ClO_2 [Cl]**

Chlordioxid in mg/l Chlor
oder
Chlordioxid in mg/l ClO_2.

***,** mg/l ClO_2**

***,** mg/l frei Cl**
***,** mg/l geb. Cl**
***,** mg/l total Cl**

mg/l freies Chlor
mg/l gebundenes Chlor
mg/l Gesamtchlor

(**Anmerkungen** siehe nächste Seite)

1.1 Methoden

Anmerkungen
(Chlordioxid neben Chlor):

1. Der Faktor für die Umrechnung von Chlordioxid (in Einheiten Chlor) in Chlordioxid (als ClO_2) beträgt etwa 0,4 (genauer ist der Faktor 0,38):
   mg/l ClO_2 = mg/l ClO_2 [Cl] x 0,38
   ▲ ClO_2[Cl]
   ▼ ClO_2
   (Die Anzeige von Chlordioxid in Einheiten Chlor ClO_2[Cl] stammt aus dem Bereich der Schwimmbadnorm entsprechend DIN 19643.)
2. Der Gesamtchlorgehalt wird einschließlich des Chlordioxids (in Einheiten Chlor) angezeigt.
   Der echte Gesamtchlorgehalt ergibt sich aus der Subtraktion des Chlordioxid-Anteils (in Einheiten Chlor) vom angezeigten Gesamtgehalt.
3. Siehe auch Seite 87.

1.1 Methoden

(1) (2) (0) Chlordioxid, in Abwesenheit von Chlor

0,05 – 2,5 mg/l ClO_2

Ø 24 mm

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.
4. **Küvette** aus dem Messschacht nehmen und **bis auf einige Tropfen leeren.**
5. **Eine DPD No. 1 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
6. Küvette bis zur 10-ml-Marke mit der Probe auffüllen.
7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.
8. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

9. Taste **TEST** drücken.

***,** mg/l ClO_2 [Cl]**

***,** mg/l ClO_2**

Chlordioxid in mg/l Chlor
oder
Chlordioxid in mg/l ClO_2

Anmerkungen:

siehe Seite 87

1.1 Methoden

9 0 Chlorid mit Tablette

0,5 – 25 mg/l Cl^-

Ø 24 mm

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. In die 10-ml-Probe **eine CHLORIDE T1 Tablette** direkt aus der Folie zugeben, mit einem sauberen Rührstab zerdrücken und vollständig auflösen.

6. **Eine CHLORIDE T2 Tablette** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat (Anm. 1).

8. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

9. Taste **TEST** drücken.

Count-Down
2:00

2 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Chlorid.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Einzelne Partikel sind nicht auf das Vorhandensein von Chlorid zurückzuführen. Chlorid verursacht eine sehr fein verteilte Trübung mit milchigem Aussehen.
   Starke Turbulenzen durch kräftiges Rühren oder Schütteln verursachen größere Flocken, die zu Minderbefunden führen können.
2. Höhere Konzentrationen von Elektrolyten und organischen Verbindungen haben unterschiedliche Effekte auf die Fällungsreaktion.
3. Ionen, welche ebenfalls Niederschläge mit Silbernitrat in saurem Medium bilden, wie z.B. Bromide, Iodide und Thiocyanat, stören.
4. Stark alkalische Wässer sollten vor der Analyse ggf. mit Salpetersäure neutralisiert werden.
5. Umrechnung:
   mg/l NaCl = mg/l Cl^- x 1,65
6. ▲ Cl^-
   ▼ NaCl

1.1 Methoden

9 1

Chlorid mit Reagenzientest

5 – 60 mg/l Cl^-

Ø 24 mm

Zwei saubere 24-mm-Küvetten bereitstellen.
Eine Küvette als Nullküvette kennzeichnen.

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml VE-Wasser** geben (Nullküvette).
2. In eine zweite saubere 24-mm-Küvette **1 ml Probe** und **9 ml VE-Wasser** geben (Probenküvette).
3. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in jede Küvette geben:

   3 Tropfen Chloride-51

4. Die Küvetten mit dem jeweiligen Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
5. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in jede Küvette geben:

   3 Tropfen Chloride-52

6. Die Küvetten mit dem jeweiligen Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.

Count-Down
3:00
Start: ↵

7. Taste **[↵]** drücken.
   3 Minuten Reaktionszeit abwarten.
8. Die Nullküvette in den Messschacht stellen.
   Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

9. Taste **ZERO** drücken.
10. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
11. Die Probenküvette in den Messschacht stellen.
    Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

12. Taste **TEST** drücken.

    In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Chlorid.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Bei Durchführung der Bestimmung sollen Probe und Reagenzien möglichst Raumtemperatur besitzen.
2. Der pH-Wert der Probe muss zwischen 3 und 9 liegen.
3. **Die Reagenzien sind bei +4°C bis +8°C (Kühlschrank) verschlossen aufzubewahren.**
4. Störungen: Thiocyanat, Sulfid, Thiosulfat, Bromid und Iodid stören die Bestimmung, da sie wie Chlorid reagieren.
5. ▲ Cl^-
   ▼ NaCl

1.1 Methoden

Chrom mit Pulverpäckchen

0,005 – 0,5 mg/l Cr / 5 – 500 µg/l Cr

Chrom mit Pulverpäckchen

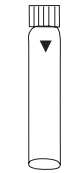
0,02 – 2 mg/l Cr

Chrom **>> diff** **Cr (IV)** **Cr (III + VI)**	In der Anzeige erscheint folgende Auswahl:
>> diff	für die differenzierte Bestimmung von Chrom (VI), Chrom (III) und Gesamtchrom
>> Cr (VI)	für die Bestimmung von Chrom (VI)
>> Cr (III + VI)	für die Bestimmung von Gesamtchrom (Summe Cr (III) + Cr (VI))

Mit den Pfeiltasten [▲] und [▼] die gewünschte Bestimmung auswählen und mit [↵] bestätigen.

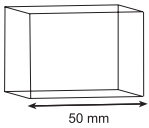
1 2 4 Chrom, differenzierte Bestimmung mit Pulverpäckchen

0,005 – 0,5 mg/l Cr / 5 – 500 µg/l Cr



Aufschluss:

1. In eine saubere 16-mm-Küvette **10 ml Probe** füllen.
2. Den Inhalt **eines PERSULF.RGT FOR CR Pulverpäckchen** direkt aus der Folie zugeben.
3. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
4. Die Küvette für **120 Minuten bei 100°C** im vorgeheizten Thermoreaktor aufschließen.
5. Nach dem Aufschluss die Küvette aus dem Thermoreaktor herausnehmen.
   (ACHTUNG: Küvette ist heiß!)
   Die Küvette umschwenken und auf Raumtemperatur abkühlen lassen.



Durchführung der Messung:

6. Eine saubere 50-mm-Küvette mit **VE-Wasser** füllen.
7. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

8. Taste **ZERO** drücken.
9. Küvette aus dem Messschacht nehmen, vollständig leeren und gut trocknen.
10. Den Inhalt **eines CHROMIUM HEXAVALENT Pulverpäckchen** direkt aus der Folie in die vorbehandelte Probe geben (von Punkt 5).
11. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
12. Diese Probelösung in die 50-mm-Küvette füllen.
13. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Zero akzeptiert
T1 vorbereiten
TEST drücken

14. Taste **TEST** drücken.

Count-Down
5:00

5 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

1.1 Methoden

Ø 16 mm

15. In eine zweite saubere 16-mm-Küvette **10 ml Probe** füllen.
16. Den Inhalt **eines CHROMIUM HEXAVALENT Pulverpäckchen** direkt aus der Folie zugeben.
17. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
18. Diese Probelösung in die 50-mm-Küvette füllen.
19. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

T1 akzeptiert
T2 vorbereiten
TEST drücken

20. Taste **TEST** drücken.

Count-Down
5:00

5 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in:

***,** mg/l Cr (VI)**
***,** mg/l Cr (III)**
***,** mg/l Cr ges.**

mg/l Cr (VI)
mg/l Cr (III)
mg/l Cr Gesamtchrom

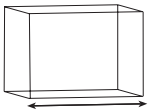
Anmerkungen:

1. Mit der Durchführung Punkt 1 – 14 wird die Konzentration an Gesamtchrom bestimmt, anschließend mit Punkt 15 – 20 die Konzentration an Chrom(VI). Die Konzentration von Chrom (III) ergibt sich aus der Differenz.
2. Der pH-Wert der Wasserprobe soll zwischen 3 und 9 liegen.
3. Zu Störungen durch Metalle und reduzierende bzw. Oxidierende Stoffe, vor allem bei stark belasteten Wässern (z.B. Rohabwässer, einige Chemieabwässer), siehe DIN 38 405 – D 24 und Standard Methods of Water and Wastewater, 20th Edition; 1998.
4. ▲ mg/l
   ▼ µg/l

1.1 Methoden

1 2 4 Chrom (VI) mit Pulverpäckchen

0,005 – 0,5 mg/l Cr / 5 – 500 µg/l Cr



1. Eine saubere 50-mm-Küvette mit **Probe** füllen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen, vollständig leeren und gut trocknen.

5. In eine saubere 16-mm-Küvette **10 ml Probe** füllen.
6. Den Inhalt **eines CHROMIUM HEXAVALENT Pulverpäckchen** direkt aus der Folie zugeben.
7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
8. Diese Probelösung in die 50-mm-Küvette füllen.
9. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

10. Taste **TEST** drücken.

Count-Down
5:00

5 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis als Chrom(VI).

Anmerkungen:
siehe vorherige Seite

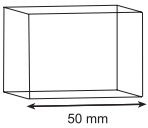
1.1 Methoden

1 2 4 Chrom, gesamt (Cr(III) + Cr(VI)) mit Pulverpäckchen

0,005 – 0,5 mg/l Cr / 5 – 500 µg/l Cr

Aufschluss:

1. In eine saubere 16-mm-Küvette **10 ml Probe** füllen.
2. Den Inhalt **eines PERSULF.RGT FOR CR Pulverpäckchen** direkt aus der Folie zugeben.
3. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
4. Die Küvette für **120 Minuten bei 100°C** im vorgeheizten Thermoreaktor aufschließen.
5. Nach dem Aufschluss die Küvette aus dem Thermoreaktor herausnehmen.
   (ACHTUNG: Küvette ist heiß!)
   Die Küvette umschwenken und auf Raumtemperatur abkühlen lassen.



Durchführung der Messung:

6. Eine saubere 50-mm-Küvette mit **VE-Wasser** füllen.
7. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

8. Taste **ZERO** drücken.
9. Küvette aus dem Messschacht nehmen, vollständig leeren und gut trocknen.
10. Den Inhalt **eines CHROMIUM HEXAVALENT Pulverpäckchen** direkt aus der Folie in die vorbehandelte Probe geben.
11. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
12. Diese Probelösung in die 50-mm-Küvette füllen.
13. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

14. Taste **TEST** drücken.

Count-Down
5:00

5 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis als Gesamtchrom.

1.1 Methoden

1 2 5 Chrom, differenzierte Bestimmung mit Pulverpäckchen

0,02 – 2 mg/l Cr

Ø 16 mm

Aufschluss:

1. In eine saubere 16-mm-Küvette **10 ml Probe** füllen.
2. Den Inhalt **eines PERSULF.RGT FOR CR Pulverpäckchen** direkt aus der Folie zugeben.
3. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
4. Die Küvette für **120 Minuten bei 100°C** im vorgeheizten Thermoreaktor aufschließen.
5. Nach dem Aufschluss die Küvette aus dem Thermoreaktor herausnehmen.
   (ACHTUNG: Küvette ist heiß!)
   Die Küvette umschwenken und auf Raumtemperatur abkühlen lassen.

Durchführung der Messung:

6. Die vorbehandelte Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⏐△.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

7. Taste **ZERO** drücken.
8. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
9. Den Inhalt **eines CHROMIUM HEXAVALENT Pulverpäckchen** direkt aus der Folie in die vorbehandelte Probe geben.
10. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
11. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⏐△.

Zero akzeptiert
T1 vorbereiten
TEST drücken

12. Taste **TEST** drücken.

Count-Down
5:00

5 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

1.1 Methoden

13. In eine zweite saubere 16-mm-Küvette **10 ml Probe** füllen.

14. Den Inhalt **eines CHROMIUM HEXAVALENT Pulverpäckchen** direkt aus der Folie zugeben.

15. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.

16. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⍙.

T1 akzeptiert
T2 vorbereiten
TEST drücken

17. Taste **TEST** drücken.

Count-Down
5:00

5 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in:

***,** mg/l Cr (VI)**
***,** mg/l Cr (III)**
***,** mg/l Cr ges.**

mg/l Cr (VI)
mg/l Cr (III)
mg/l Cr Gesamtchrom

Anmerkungen:

1. Mit der Durchführung Punkt 1–12 wird die Konzentration an Gesamtchrom bestimmt, anschließend mit Punkt 13–17 die Konzentration an Chrom(VI). Die Konzentration von Chrom (III) ergibt sich aus der Differenz.
2. Der pH-Wert der Wasserprobe soll zwischen 3 und 9 liegen.
3. Zu Störungen durch Metalle und reduzierende bzw. Oxidierende Stoffe, vor allem bei stark belasteten Wässern (z.B. Rohabwässer, einige Chemieabwässer), siehe DIN 38 405 – D 24 und Standard Methods of Water and Wastewater, 20th Edition; 1998.

1.1 Methoden

1 2 5 Chrom (VI) mit Pulverpäckchen

0,02 – 2 mg/l Cr

Ø 16 mm

Zero vorbereiten
ZERO drücken

1. In eine saubere 16-mm-Küvette **10 ml Probe** füllen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung |Δ|.
3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
5. Den Inhalt **eines CHROMIUM HEXAVALENT Pulverpäckchen** direkt aus der Folie zugeben.
6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
7. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung |Δ|.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

8. Taste **TEST** drücken.

   5 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
5:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis als Chrom(VI).

Anmerkungen:
siehe vorherige Seite

1.1 Methoden

1 2 5 Chrom, gesamt (Cr(III) + Cr(VI)) mit Pulverpäckchen

0,02 – 2 mg/l Cr

Ø 16 mm

Aufschluss:

1. Eine saubere 16-mm-Küvette mit **10 ml Probe** füllen.
2. Den Inhalt **eines PERSULF.RGT FOR CR Pulverpäckchen** direkt aus der Folie zugeben.
3. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
4. Die Küvette für **120 Minuten bei 100°C** im vorgeheizten Thermoreaktor aufschließen.
5. Nach dem Aufschluss die Küvette aus dem Thermoreaktor herausnehmen.
   (ACHTUNG: Küvette ist heiß!)
   Die Küvette umschwenken und auf Raumtemperatur abkühlen lassen.

Durchführung der Messung:

6. Die vorbehandelte Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung Δ.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

7. Taste **ZERO** drücken.
8. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
9. Den Inhalt **eines CHROMIUM HEXAVALENT Pulverpäckchen** direkt aus der Folie in die vorbehandelte Probe geben.
10. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
11. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung Δ.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

12. Taste **TEST** drücken.

Count-Down
5:00

5 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis als Gesamtchrom.

1.1 Methoden

1 3 0 CSB LR mit Vario Küvettentest

0 – 150 mg/l O_2

Ø 16 mm

1. Eine mit weißem Schraubverschluss verschlossene Reagenzküvette öffnen und mit **2 ml VE-Wasser** füllen (Nullküvette (Anm. 1)).

2. Eine weitere mit weißem Schraubverschluss verschlossene Reagenzküvette öffnen und mit **2 ml Probe** füllen (Probenküvette).

3. Küvetten mit dem jeweiligen Schraubverschluss fest verschließen.
   Inhalt durch vorsichtiges Umschwenken vermischen. **(ACHTUNG: Wärmeentwicklung)**.

4. Küvetten für **120 Minuten bei 150°C** im vorgeheizten Thermoreaktor aufschließen.

5. **(ACHTUNG: Küvetten sind heiß!)**
   Die Küvetten aus dem Heizblock nehmen und auf 60°C oder weniger abkühlen lassen. Den Inhalt sorgfältig durchmischen, indem die noch warmen Küvetten mehrmals über Kopf gedreht werden. Danach die Küvetten auf Raumtemperatur abkühlen lassen und erst dann vermessen. (Anm. 2).

6. Die Nullküvette (Anm. 3, 4) in den Messschacht stellen. Positionierung Δ.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

7. Taste **ZERO** drücken.

8. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

9. Die Probenküvette (Anm. 3, 4) in den Messschacht stellen. Positionierung Δ.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

10. Taste **TEST** drücken.

    In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l CSB.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Die Nullküvette als solche kennzeichnen.
   Die Nullküvette ist bei Lagerung im Dunkeln stabil. Nullküvette und Testküvette müssen aus demselben Batch sein.
2. Die Küvetten dürfen nicht heiß in den Küvettenschacht gestellt werden.
   Die stabilsten Messwerte werden ermittelt, wenn die Küvetten über Nacht stehen gelassen werden.
3. Schwebstoffe in der Küvette führen zu Fehlmessungen. Deshalb ist es wichtig, die Küvetten vorsichtig in den Messschacht einzusetzen, da sich methodenbedingt ein Niederschlag auf dem Boden der Küvetten bildet.
4. Die Außenwände der Küvetten müssen sauber und trocken sein, bevor die Analyse durchgeführt wird. Fingerabdrücke oder Wassertropfen auf der Küvette führen zu Fehlmessungen.
5. Es können Proben gemessen werden, deren Chloridgehalt 1000 mg/l nicht übersteigt.
6. In Ausnahmefällen können Inhaltsstoffe, für die das Oxidationsvermögen des Reagenzes nicht ausreicht, zu Minderbefunden führen.

1.1 Methoden

(1) (3) (1) CSB MR mit Vario Küvettentest

0 – 1 500 mg/l O_2

Ø 16 mm

1. Eine mit weißem Schraubverschluss verschlossene Reagenzküvette öffnen und mit **2 ml VE-Wasser** füllen (Nullküvette (Anm. 1)).

2. Eine weitere mit weißem Schraubverschluss verschlossene Reagenzküvette öffnen und mit **2 ml Probe** füllen (Probenküvette).

3. Küvetten mit dem jeweiligen Schraubverschluss fest verschließen.
   Inhalt durch vorsichtiges Umschwenken vermischen. **(ACHTUNG: Wärmeentwicklung)**.

4. Küvetten für **120 Minuten bei 150°C** im vorgeheizten Thermoreaktor aufschließen.

5. **(ACHTUNG: Küvetten sind heiß!)**
   Die Küvetten aus dem Heizblock nehmen und auf 60°C oder weniger abkühlen lassen. Den Inhalt sorgfältig durchmischen, indem die noch warmen Küvetten mehrmals über Kopf gedreht werden. Danach die Küvetten auf Raumtemperatur abkühlen lassen und erst dann vermessen. (Anm. 2).

6. Die Nullküvette (Anm. 3, 4) in den Messschacht stellen. Positionierung ▽.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

7. Taste **ZERO** drücken.

8. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

9. Die Probenküvette (Anm. 3, 4) in den Messschacht stellen. Positionierung ▽.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

10. Taste **TEST** drücken.

    In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l CSB.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Die Nullküvette als solche kennzeichnen.
   Die Nullküvette ist bei Lagerung im Dunkeln stabil. Nullküvette und Testküvette müssen aus demselben Batch sein.
2. Die Küvetten dürfen nicht heiß in den Küvettenschacht gestellt werden.
   Die stabilsten Messwerte werden ermittelt, wenn die Küvetten über Nacht stehen gelassen werden.
3. Schwebstoffe in der Küvette führen zu Fehlmessungen. Deshalb ist es wichtig, die Küvetten vorsichtig in den Messschacht einzusetzen, da sich methodenbedingt ein Niederschlag auf dem Boden der Küvetten bildet.
4. Die Außenwände der Küvetten müssen sauber und trocken sein, bevor die Analyse durchgeführt wird. Fingerabdrücke oder Wassertropfen auf der Küvette führen zu Fehlmessungen.
5. Es können Proben gemessen werden, deren Chloridgehalt 1000 mg/l nicht übersteigt.
6. In Ausnahmefällen können Inhaltsstoffe, für die das Oxidationsvermögen des Reagenzes nicht ausreicht, zu Minderbefunden führen.
7. Bei Proben mit einem CSB kleiner 100 mg/l wird empfohlen, den Küvettensatz CSB LR zu verwenden, wenn eine höhere Genauigkeit erwünscht ist.

1.1 Methoden

(1) (3) (2) CSB HR mit Vario Küvettentest

0 – 15 g/l O_2 (≙ 0 – 15000 mg/l O_2)

Ø 16 mm

1. Eine mit weißem Schraubverschluss verschlossene Reagenzküvette öffnen und mit **0,2 ml VE-Wasser** füllen (Nullküvette (Anm. 1)).

2. Eine weitere mit weißem Schraubverschluss verschlossene Reagenzküvette öffnen und mit **0,2 ml Probe** füllen (Probenküvette).

3. Küvetten mit dem jeweiligen Schraubverschluss fest verschließen.
   Inhalt durch vorsichtiges Umschwenken vermischen.
   (ACHTUNG: Wärmeentwicklung).

4. Küvetten für **120 Minuten bei 150°C** im vorgeheizten Thermoreaktor aufschließen.

5. **(ACHTUNG: Küvetten sind heiß!)**
   Die Küvetten aus dem Heizblock nehmen und auf 60°C oder weniger abkühlen lassen. Den Inhalt sorgfältig durchmischen, indem die noch warmen Küvetten mehrmals über Kopf gedreht werden. Danach die Küvetten auf Raumtemperatur abkühlen lassen und erst dann vermessen. (Anm. 2).

6. Die Nullküvette (Anm. 3, 4) in den Messschacht stellen. Positionierung ⍙.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

7. Taste **ZERO** drücken.

8. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

9. Die Probenküvette (Anm. 3, 4) in den Messschacht stellen. Positionierung ⍙.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

10. Taste **TEST** drücken.

    In der Anzeige erscheint das Ergebnis in **g/l** CSB.

1.1 Methoden

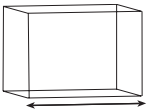
Anmerkungen:

1. Die Nullküvette als solche kennzeichnen.
   Die Nullküvette ist bei Lagerung im Dunkeln stabil. Nullküvette und Testküvette müssen aus demselben Batch sein.
2. Die Küvetten dürfen nicht heiß in den Küvettenschacht gestellt werden.
   Die stabilsten Messwerte werden ermittelt, wenn die Küvetten über Nacht stehen gelassen werden.
3. Schwebstoffe in der Küvette führen zu Fehlmessungen. Deshalb ist es wichtig, die Küvetten vorsichtig in den Messschacht einzusetzen, da sich methodenbedingt ein Niederschlag auf dem Boden der Küvetten bildet.
4. Die Außenwände der Küvetten müssen sauber und trocken sein, bevor die Analyse durchgeführt wird. Fingerabdrücke oder Wassertropfen auf der Küvette führen zu Fehlmessungen.
5. Es können Proben gemessen werden, deren Chloridgehalt 10.000 mg/l nicht übersteigt.
6. In Ausnahmefällen können Inhaltsstoffe, für die das Oxidationsvermögen des Reagenzes nicht ausreicht, zu Minderbefunden führen.
7. Bei Proben mit einem CSB kleiner 1 g/l wird empfohlen, den Küvettensatz CSB MR, bzw. bei Proben kleiner 0,1 g/l den Küvettensatz CSB LR zu verwenden, wenn eine höhere Genauigkeit erwünscht ist.

1.1 Methoden

1 5 6 Cyanid mit Reagenzientest

0,005 – 0,2 mg/l CN / 5 – 200 µg/l CN



Zero vorbereiten
ZERO drücken

1. Eine saubere 50-mm-Küvette mit **Probe** füllen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.
3. Taste **ZERO** drücken.
4. Die Küvette aus dem Messschacht nehmen, vollständig leeren und gut trocknen.
5. In ein geeignetes Probengefäß **2 ml Probe** und **8 ml VE-Wasser** geben.
6. **Zwei gestrichene Messlöffel Nr. 4 (weiß) Cyanide-11** zugeben und den Inhalt mischen.
7. **Zwei gestrichene Messlöffel Nr. 4 (weiß) Cyanide-12** zugeben und den Inhalt mischen.
8. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in die Probe geben und vermischen:

   3 Tropfen Cyanide-13
9. Die 50-mm-Küvette mit der Probelösung füllen.
10. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

11. Taste **TEST** drücken.
    10 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
10:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis als Cyanid.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Erfaßt werden nur freies Cyanid und durch Chlor zerstörbare Cyanide.
2. Bei Anwesenheit von Thiocyanat, Schwermetallkomplexen, Sulfid, Farbstoffen oder aromatischen Aminen muss das Cyanid vor der Bestimmung durch Destillation abgetrennt werden.
3. **Die Reagenzien bei + 15°C bis + 25°C verschlossen lagern.**
4. ▲ mg/l
   ▼ µg/l

1.1 Methoden

1 5 7 Cyanid mit Reagenzientest

0,01 – 0,5 mg/l CN

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **2 ml Probe** und **8 ml VE-Wasser** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
5. In die vorbereitete Probe **zwei gestrichene Messlöffel Nr. 4 (weiß) Cyanide-11** zugeben, mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Schütteln mischen.
6. **Zwei gestrichene Messlöffel Nr. 4 (weiß) Cyanide-12** zugeben, mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Schütteln mischen.
7. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in die Küvette geben:

   3 Tropfen Cyanide-13

8. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
9. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

10. Taste **TEST** drücken.

    10 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
10:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Cyanid.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Erfasst werden nur freies Cyanid und durch Chlor zerstörbare Cyanide.
2. Bei Anwesenheit von Thiocyanat, Schwermetallkomplexen, Sulfid, Farbstoffen oder aromatischen Aminen muss das Cyanid vor der Bestimmung durch Destillation abgetrennt werden.
3. **Die Reagenzien bei + 15°C bis + 25°C verschlossen lagern.**

1.1 Methoden

1 6 0 CyA-TEST (Cyanursäure) mit Tablette

0 – 160 mg/l CyA

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **5 ml Probe** und **5 ml VE-Wasser** (Anm. 1) geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. In die vorbereitete Probe **eine CyA-TEST Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat (Anm. 2, 3).

7. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

8. Taste **TEST** drücken.

   In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Cyanursäure.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Vollentsalztes Wasser oder cyanursäurefreies Leitungswasser.
2. Cyanursäure verursacht eine sehr fein verteilte Trübung mit milchigem Aussehen.
   Einzelne Partikel sind nicht auf das Vorhandensein von Cyanursäure zurückzuführen.
3. Tablette vollständig auflösen (ca. 1 Minute schwenken).
   Nicht aufgelöste Partikel können zu Mehrbefunden führen.

1.1 Methoden

(1) (6) (5) DEHA (N,N-Diethylhydroxylamin) mit Tablette und Flüssigreagenz

0,02 – 0,5 mg/l DEHA / 20 – 500 µg/l DEHA

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen (Anm. 2).
2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
5. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in die Küvette geben:

   6 Tropfen (0,25 ml) DEHA Reagent Lösung
6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
7. **Eine DEHA Tablette** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
8. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.
9. Die Küvette in den Messschacht stellen (Anm. 4).

   Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

10. Taste **TEST** drücken.

    10 Minuten Reaktionszeit abwarten.

    Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

    In der Anzeige erscheint das Ergebnis als DEHA.

Count-Down
10:00

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Anwendungsbereich: Bestimmung von Korrosionshemmerrückständen (Sauerstoffbinder) in Kesselspeisewasser oder Kondensat.
2. Zur Vermeidung von Fehlern durch Eisenablagerungen, die Glasgeräte vor der Analyse mit Salzsäurelösung (ca. 20%ig) und anschließend mit VE-Wasser (Vollentsalztes Wasser) spülen.
3. Da die Reaktion temperaturabhängig ist, sind 20°C ± 2°C einzuhalten.
4. Die Probenküvette während der Farbentwicklungszeit in den Messschacht bzw. dunkel stellen. (Wenn die Reagenzlösung UV-Licht (Sonnenlicht) ausgesetzt wird, führt dies zu überhöhten Messwerten.)
5. Störungen:
   - Eisen (II) stört in allen Mengen
     Zur Bestimmung der Eisen (II) Konzentration wird der Test ohne Zugabe der DEHA Lösung wiederholt. Liegt die Konzentration oberhalb von 20 µg/l wird der angezeigte Wert vom Ergebnis der DEHA-Bestimmung abgezogen.
   - Substanzen, die Eisen (III) reduzieren, verursachen Interferenzen. Substanzen, die Eisen stark komplexieren, können stören.
   - Stoffe, die ab der angegebenen Konzentration stören können:

Borat (als $Na_2B_4O_7$)	500 mg/l
Kobalt	0,025 mg/l
Kupfer	8,0 mg/l
Härte (als $CaCO_3$)	1000 mg/l
Lignosulfonate	0,05 mg/l
Mangan	0,8 mg/l
Molybdän	80 mg/l
Nickel	0,8 mg/l
Phosphat	10 mg/l
Phosphonate	10 mg/l
Sulfat	1000 mg/l
Zink	50 mg/l

6. Es besteht die Möglichkeit die Einheit von mg/l in µg/l zu ändern.
   Die mg/l Anzeige wird gerundet Bsp.: 25 µg/l = 0,025 mg/l → Anzeige 0,03 mg/l.
   ▲ mg/l
   ▼ µg/l

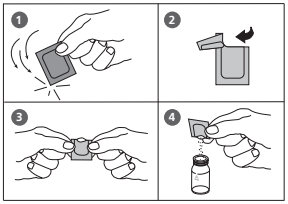
1.1 Methoden

1 6 7 DEHA (N,N-Diethylhydroxylamin) mit Vario Pulverpäckchen und Flüssigreagenz

0,02 – 0,5 mg/l DEHA / 20 – 500 µg/l DEHA

Zwei saubere 24-mm-Küvetten bereitstellen (Anm. 2).
Eine Küvette als Nullküvette kennzeichnen.

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml VE-Wasser** geben (Nullküvette).
2. In eine zweite saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben (Probenküvette).



3. In jede Küvette den Inhalt **eines Vario OXYSCAV 1 Rgt Pulver-päckchen** direkt aus der Folie zugeben.
4. Die Küvetten mit dem jeweiligen Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
5. In jede Küvette **0,20 ml VARIO DEHA 2 Rgt Lösung** zugeben (Anm. 4).
6. Die Küvetten mit dem jeweiligen Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.

Count-Down
10:00
Start: ↲

7. Taste **[↲]** drücken.

   10 Minuten Reaktionszeit abwarten (Anm. 5).

   Nach Ablauf der Reaktionszeit ist wie folgt fortzufahren.

8. Die Nullküvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

9. Taste **ZERO** drücken.
10. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
11. Die Probenküvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

12. Taste **TEST** drücken.

    In der Anzeige erscheint das Ergebnis als DEHA.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Anwendungsbereich: Bestimmung von Korrosionshemmerrückständen (Sauerstoffbinder) in Kesselspeisewasser oder Kondensat.
2. Zur Vermeidung von Fehlern durch Eisenablagerungen, die Glasgeräte vor der Analyse mit Salzsäurelösung (ca. 20% ig) und anschließend mit VE-Wasser (Vollentsalztes Wasser) spülen.
3. Da die Reaktion temperaturabhängig ist, sind 25°C ± 3°C einzuhalten.
4. Volumina mit geeigneter Pipette der Klasse A dosieren.
5. Die Küvetten während der Farbentwicklungszeit dunkel stellen. (Wenn die Reagenzlösung UV-Licht (Sonnenlicht) ausgesetzt wird, führt dies zu überhöhten Messwerten.)
6. Störungen:
   - Eisen (II) stört in allen Mengen
     Zur Bestimmung der Eisen (II) Konzentration wird der Test ohne Zugabe der VARIO DEHA Rgt. 2 Lösung wiederholt. Liegt die Konzentration oberhalb von 20 µg/l wird der angezeigte Wert vom Ergebnis der DEHA-Bestimmung abgezogen.
   - Substanzen, die Eisen (III) reduzieren, verursachen Interferenzen. Substanzen, die Eisen stark komplexieren, können stören.
   - Stoffe, die ab der angegebenen Konzentration stören können:

Borat (als $Na_2B_4O_7$)	500 mg/l
Kobalt	0,025 mg/l
Kupfer	8,0 mg/l
Härte (als $CaCO_3$)	1000 mg/l
Lignosulfonate	0,05 mg/l
Mangan	0,8 mg/l
Molybdän	80 mg/l
Nickel	0,8 mg/l
Phosphat	10 mg/l
Phosphonate	10 mg/l
Sulfat	1000 mg/l
Zink	50 mg/l

7. Es besteht die Möglichkeit die Einheit von mg/l in µg/l zu ändern.
   Die mg/l Anzeige wird gerundet Bsp.: 25 µg/l = 0,025 mg/l → Anzeige 0,03 mg/l.
   ▲ mg/l
   ▼ µg/l

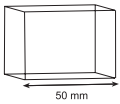
1.1 Methoden

2 1 8 **Eisen mit Tablette**

0,1 – 1 mg/l Fe

*Bestimmung von gesamt gelöstem Eisen Fe^{2+} und Fe^{3+}

2 1 9 **Eisen mit Tablette**



0,01 – 0,5 mg/l Fe

*Bestimmung von gesamt gelöstem Eisen Fe^{2+} und Fe^{3+}

2 2 0 **Eisen mit Tablette**

0,1 – 1 mg/l Fe

*Bestimmung von gesamt gelöstem Eisen Fe^{2+} und Fe^{3+}

2 2 2 **Eisen mit Pulverpäckchen**

0,1 – 3 mg/l Fe

*Bestimmung von gesamt gelösten Eisen und den meisten Formen von ungelöstem Eisen

2 2 3 **Eisen, gesamt mit Pulverpäckchen**

0,1 – 1,8 mg/l Fe

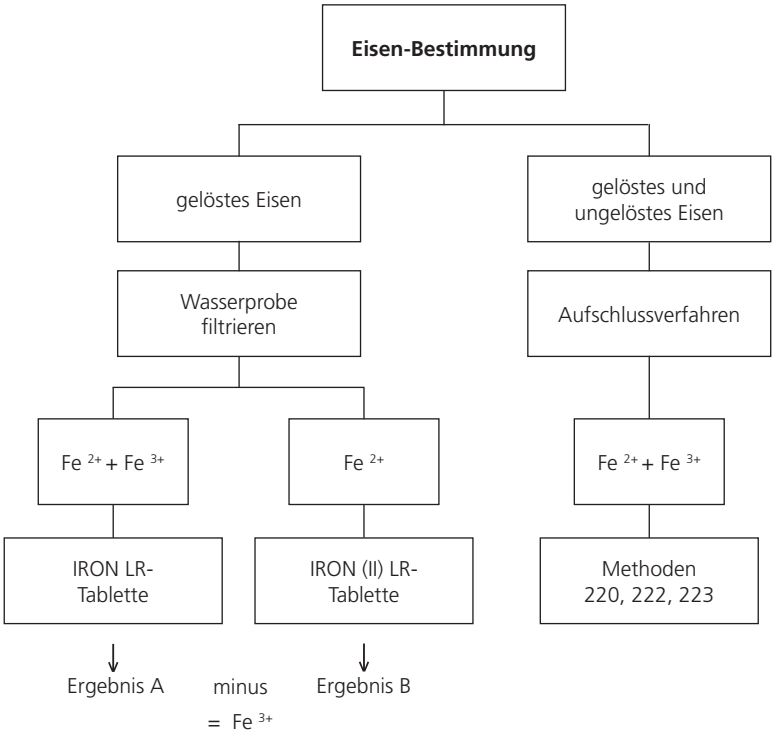
*Bestimmung von gesamt gelösten Eisen und den meisten Formen von ungelöstem Eisen; die meisten Eisenoxide werden ebenfalls ohne Aufschluss erfasst.

*Diese Angaben beziehen sich auf die direkte Analyse der Probe ohne Aufschluss.

Weitere Informationen entnehmen Sie bitte den Anmerkungen zu den einzelnen Testmethoden.

1.1 Methoden

Anmerkungen:



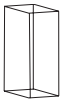
Aufschlussverfahren zur Bestimmung des gesamtem gelösten und ungelösten Eisens:

1. Man gibt zu 100 ml der Wasserprobe 1 ml konzentrierte Schwefelsäure und erhitzt 10 Minuten zum Sieden oder solange, bis sich alles vollständig gelöst hat. Nach dem Abkühlen stellt man den pH-Wert der Probe mit Ammoniaklösung auf einen pH-Wert von 3 – 5 ein und füllt auf das ursprüngliche Probevolumen von 100 ml mit VE-Wasser auf. 10 ml der so behandelten Probe verwendet man für die anschließende Analyse. Weitere Vorgehensweise wie unter dem jeweiligen Reagenz beschrieben.
2. Wässer die mit organischen Verbindungen als Korrosionsschutz usw. behandelt worden sind, müssen ggf. oxidiert werden, um die Eisenkomplexe zu zerstören. Dazu wird eine 100 ml Probe mit 1 ml konzentrierter Schwefelsäure und 1 ml konzentrierter Salpetersäure versetzt und auf die Hälfte eingedampft. Nach dem Abkühlen verfährt man wie oben beschrieben.

1.1 Methoden

2 1 8 Eisen mit Tablette

0,1 – 1 mg/l Fe



10 mm

1. Eine saubere 10-mm-Küvette mit **Probe** füllen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.
4. Die Küvette aus dem Messschacht nehmen, vollständig leeren und gut trocknen.
5. Ein geeignetes Probengefäß mit **10 ml Probe** füllen.
6. **Eine IRON LR Tablette** direkt aus der Folie zugeben, mit einem sauberen Rührstab zerdrücken und lösen.
7. Die 10-mm-Küvette mit der Probelösung füllen.
8. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

9. Taste **TEST** drücken.

   5 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
5:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Eisen.

1.1 Methoden

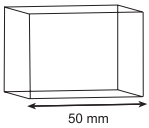
Anmerkungen:

1. Bei dieser Methode erfolgt die Bestimmung von gesamt gelöstem Fe^{2+} und Fe^{3+}.
2. Zur Bestimmung von Fe^{2+} wird die IRON (II) LR Tablette, wie oben beschrieben, anstelle der IRON LR Tablette verwendet.
3. Zur Bestimmung des gesamten gelösten und ungelösten Eisens ist ein Aufschlussverfahren erforderlich; z.B. Beschreibung Seite 123.

1.1 Methoden

2 1 9 Eisen mit Tablette

0,01 – 0,5 mg/l Fe



1. Eine saubere 50-mm-Küvette mit **Probe** füllen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.
4. Die Küvette aus dem Messschacht nehmen, vollständig leeren und gut trocknen.
5. Ein geeignetes Probengefäß mit **10 ml Probe** füllen.
6. **Eine IRON LR Tablette** direkt aus der Folie zugeben, mit einem sauberen Rührstab zerdrücken und lösen.
7. Die 50-mm-Küvette mit der Probelösung füllen.
8. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

9. Taste **TEST** drücken.

   5 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
5:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Eisen.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Bei dieser Methode erfolgt die Bestimmung von gesamt gelöstem Fe^{2+} und Fe^{3+}.
2. Zur Bestimmung von Fe^{2+} wird die IRON (II) LR Tablette, wie oben beschrieben, anstelle der IRON LR Tablette verwendet.
3. Zur Bestimmung des gesamten gelösten und ungelösten Eisens ist ein Aufschlussverfahren erforderlich; z.B. Beschreibung Seite 123.

1.1 Methoden

(2) (2) (0) Eisen (Anm. 1) mit Tablette

0,1 – 1 mg/l Fe

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
5. In die 10-ml-Probe **eine IRON LR Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.
7. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

8. Taste **TEST** drücken.

   5 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
5:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Eisen.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Bei dieser Methode erfolgt die Bestimmung von gesamt gelöstem Fe^{2+} und Fe^{3+}.
2. Zur Bestimmung von Fe^{2+} wird die IRON (II) LR Tablette, wie oben beschrieben, anstelle der IRON LR Tablette verwendet.
3. Zur Bestimmung des gesamten gelösten und ungelösten Eisens ist ein Aufschlussverfahren erforderlich; z.B. Beschreibung Seite 123.

1.1 Methoden

2 2 2 Eisen (Anm. 1) mit Vario Pulverpäckchen

0,1 – 3 mg/l Fe

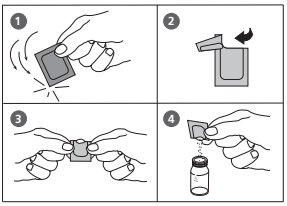
1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.



5. In die 10-ml-Probe den Inhalt **eines Vario Ferro F10 Pulverpäckchen** direkt aus der Folie zugeben.

6. Die Küvetten mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen (Anm. 4).

7. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

8. Taste **TEST** drücken.

Count-Down
3:00

3 Minuten Reaktionszeit abwarten (Anm. 5).

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Eisen.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Bei dieser Methode erfolgt die Bestimmung von allen Formen gelösten Eisens und den meisten Formen von ungelöstem Eisen.
2. Eisenoxid erfordert vor der Analyse einen schwachen, starken oder Digesdahl Aufschluss (saures Aufschlussverfahren siehe Seite 123).
3. Sehr stark alkalische oder saure Wässer sollten vor der Analyse auf einen pH-Wert zwischen 3 und 5 eingestellt werden.
4. Die Genauigkeit wird durch ungelöstes Pulver nicht beeinflusst.
5. Bei Proben die sichtbaren Rost enthalten sollte eine Reaktionszeit von mindestens 5 Minuten eingehalten werden.

1.1 Methoden

(2) (2) (3) Eisen, gesamt (TPTZ, Anm. 1) mit Vario Pulverpäckchen

0,1 – 1,8 mg/l Fe

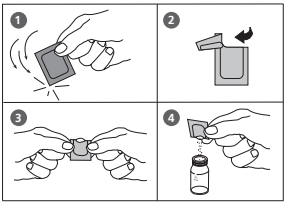
Ø 24 mm

Zwei saubere 24-mm-Küvetten bereitstellen.

Eine Küvette als Nullküvette kennzeichnen.

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml VE-Wasser** geben (Nullküvette).

2. In eine zweite saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben (Probenküvette).



3. In jede Küvette den Inhalt **eines Vario IRON TPTZ F10 Pulverpäck-chen** direkt aus der Folie zugeben.

4. Die Küvetten mit dem jeweiligen Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Schütteln mischen (30 Sek.).

Count-Down 1
3:00
Start: ↵

5. Taste **[↵]** drücken.

   3 Minuten Reaktionszeit abwarten.

   Nach Ablauf der Reaktionszeit ist wie folgt fortzufahren.

6. Die Nullküvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

7. Taste **ZERO** drücken.

8. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

9. Die Probenküvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

10. Taste **TEST** drücken.

    In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Eisen.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Für die Bestimmung von Gesamteisen ist ein Aufschluss erforderlich.
   Das TPTZ Reagenz erfaßt die meisten Eisenoxide ohne Aufschluss.
2. Sämtliche Laborgläser vor der Analyse mit verdünnter Salzsäurelösung (1:1) und anschließend mit VE-Wasser spülen, um Eisenablagerungen zu beseitigen, die zu geringfügig höheren Ergebnissen führen können.
3. Stark alkalische oder saure Wässer sollten vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 3 und 8 gebracht werden (mit 0,5 mol/l Schwefelsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).
4. Störungen:
   Bei auftretenden Störungen war die Farbbildung gehemmt oder es bildete sich ein Niederschlag.
   Angaben beziehen sich auf einen Standard mit einer Eisenkonzentration von 0,5 mg/l.
   Folgende Substanzen stören bis zur angegeben Konzentration nicht:

Substanz	keine Störung bis
Cadmium	4,0 mg/l
Chrom $^{(3+)}$	0,25 mg/l
Chrom $^{(6+)}$	1,2 mg/l
Cyanid	2,8 mg/l
Kobalt	0,05 mg/l
Kupfer	0,6 mg/l
Mangan	50 mg/l
Molybdän	4,0 mg/l
Nickel	1,0 mg/l
Nitrit-Ion	0,8 mg/l
Quecksilber	0,4 mg/l

1.1 Methoden

2 0 3 Farbe, echt und scheinbar (APHA Platin-Kobalt Standard Methode)

0 – 500 Pt-Co-Einheiten

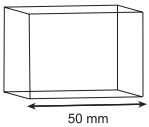
Probenvorbereitung (Anm. 4):

Punkt A

Etwa **50 ml VE-Wasser** durch ein Membranfilter mit der Porenweite 0,45 µm filtrieren.
Filtrat verwerfen und nochmals ca. **50 ml VE-Wasser** filtrieren. Dieses Filtrat für den Nullabgleich aufheben.

Punkt B

Etwa **50 ml der Wasserprobe** durch denselben Filter filtrieren. Dieses Filtrat für die Testmessung aufheben.



1. In eine saubere 50-mm-Küvette das filtrierte **VE-Wasser** (von Punkt A) geben.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Die Küvette aus dem Messschacht nehmen, vollständig leeren.

5. Die Küvette mit der filtrierten Wasserprobe (von Punkt B) vorspülen und dann mit dieser Probe füllen.

6. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

7. Taste **TEST** drücken.

   In der Anzeige erscheint das Ergebnis in Pt-Co-Einheiten.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Ursprünglich wurde diese Farbskala von A. Hazen als visuelle Vergleichsskala entwickelt. Es ist daher notwendig zu überprüfen, ob das Extinktionsmaximum der Wasserprobe im Bereich 420 nm bis 470 nm befindet, da diese Methode nur für gelblich bis gelbbraun gefärbte Wasserproben geeignet ist. Gegebenenfalls ist dies durch visuelle Betrachtung der Wasserprobe zu entscheiden.
2. Die Methode ist auf der Basis des von „Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater" angegebenen Standards kalibriert (siehe auch EN ISO 7887:1994). 1 Pt-Co-Farbeinheit $\hat{=}$ 1 mg/l Platin als Chloroplatinat-Ion
3. Die geschätzte Nachweisgrenze für diese Methode liegt bei 10 mg/l Pt.
4. Der Begriff Farbe kann als „echte" und „scheinbare" Farbe ausgedrückt werden. Unter der scheinbaren Farbe versteht man die Farbe einer Lösung, welche nicht nur durch gelöste Substanzen in der Probe verursacht wird, sondern auch durch suspendierte Stoffe.
   Die Anleitung beschreibt die Bestimmung der echten Farbe durch Filtration der Wasserprobe. Zur Bestimmung der scheinbaren Farbe wird sowohl unfiltriertes VE-Wasser, als auch eine unfiltrierte Wasserprobe verwendet.
5. Probenahme, Konservierung und Lagerung:
   Die Wasserprobe in saubere Glas- oder Kunststoffbehälter füllen und möglichst sofort nach der Probenahme analysieren. Sollte dies nicht möglich sein, den Behälter bis zum Rand mit der Wasserprobe füllen und fest verschließen. Die Probe nicht rühren und längeren Kontakt mit der Luft vermeiden. Für 24 Stunden kann die Probe im Dunkeln bei 4°C gelagert werden, dann ist die Wasserprobe vor der Durchführung der Messung auf Raumtemperatur zu bringen.

1.1 Methoden

(1) (7) (0) Fluorid mit Flüssigreagenz

0,05 – 1,5 mg/l F

Anmerkungen beachten!

Ø 24 mm

1. In eine saubere 24-mm-Küvette (Anm. 8) **exakt 10 ml Probe** (Anm. 4) geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. In die 10-ml-Probe **exakt 2 ml SPADNS Reagent** (Anm. 4) geben.

   Achtung: Küvette ist randvoll! (Anm. 8)

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.

7. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

8. Taste **TEST** drücken.

   In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Fluorid.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Für Justierung und Probenmessung muss derselbe Batch SPADNS Reagenzlösung verwendet werden. Die Justierung des Gerätes ist für jeden neuen Batch SPADNS Reagenzlösung durchzuführen (vgl. Standard Methods 20th, 1998, APHA, AWWA, WEF 4500 F D., S. 4-82).
   Die Vorgehensweise ist in Kapitel 2.4.5 „Kalibrierung Mode 40“ auf Seite 311 beschrieben.
2. Bei Justierung und Messung müssen Nullabgleich und Test mit derselben Küvette durchgeführt werden, da die Küvetten untereinander geringe Toleranzen aufweisen.
3. Die Kalibrierlösungen und die zu messenden Wasserproben sollten die gleiche Temperatur haben (± 1°C).
4. Das Analysenergebnis hängt wesentlich vom exakten Proben- und Reagenzvolumen ab. Probe- und Reagenzvolumen ausschließlich mit einer 10 ml bzw. 2 ml Vollpipette (Klasse A) dosieren.
5. Die Genauigkeit nimmt oberhalb von 1,2 mg/l Fluorid ab. Obwohl die Ergebnisse für die meisten Anwendungen ausreichend genau sind, kann eine bessere Genauigkeit erreicht werden, wenn die Probe vor der Verwendung 1:1 verdünnt und das Ergebnis mit 2 multipliziert wird.
6. SPADNS-Reagenzlösung enthält Arsenit.
   Chlorkonzentrationen bis 5 mg/l stören nicht.
7. Seewasser und Abwasserproben müssen destilliert werden.
8. Es ist zweckmäßig, Spezialküvetten (größeres Füllvolumen) zu verwenden.

1 7 5 Formaldehyd mit MERCK Spectroquant® Test, Nr. 1.14678.0001

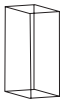
1 – 5 mg/l HCHO

Zwei saubere Leerküvetten bereitstellen.
Eine Küvette als Nullküvette kennzeichnen.

1. In beide Küvetten **4,5 ml Reagenz HCHO-1** pipettieren. **(Achtung: Reagenz enthält konz. Schwefelsäure! Anm. 4)**
2. Jeweils **einen gestrichenen Mikrolöffel HCHO-2** zugeben.
3. Die Küvetten mit den jeweiligen Küvettendeckeln fest verschließen und den Inhalt durch Schütteln mischen, bis das Reagenz vollständig gelöst ist.
4. In eine der vorbereiteten Küvetten **3 ml VE-Wasser** zugeben (**Nullprobe**).
5. In die andere vorbereitete Küvette **3 ml Probe** zugeben (**Probe**).
6. Die Küvetten mit den jeweiligen Küvettendeckeln fest verschließen und den Inhalt mischen.

Count-Down
10:00
Start: ↵

7. Taste **[↵]** drücken.
   10 Minuten Reaktionszeit abwarten.
   Nach Ablauf der Reaktionszeit ist wie folgt fortzufahren:



8. Die vorbereitete **Nullprobe** in eine **10-mm-Küvette** füllen.
9. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

10. Taste **ZERO** drücken.
11. Küvette aus dem Messschacht nehmen, vollständig leeren und gut trocknen.
12. Die **Probe** in eine **10-mm-Küvette** füllen.
13. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

14. Taste **TEST** drücken.
    In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Formaldehyd.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Bei dieser Methode handelt es sich um ein Produkt von MERCK.
2. Lesen Sie vor der Durchführung des Testes unbedingt die Original-Arbeitsanweisung und die Sicherheitshinweise, welche dem Testsatz beiliegen (MSDS sind verfügbar auf der Homepage www.merckmillipore.com).
3. Spectroquant® ist ein geschütztes Warenzeichen der Firma MERCK KGaA.
4. Angemessene Sicherheitsmaßnahmen und eine gute Labortechnik sollten während des ganzen Verfahrens eingesetzt werden.
5. Da die Reaktion temperaturabhängig ist, **sind 20 – 25°C einzuhalten** (für Reaktionsküvetten und Wasserprobe).
6. Probevolumen mit 3 ml Vollpipette (Klasse A) dosieren.

1 7 6 Formaldehyd mit MERCK Spectroquant® Test, Nr. 1.14678.0001

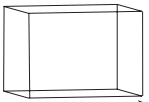
0,02 – 1 mg/l HCHO

Zwei saubere Leerküvetten bereitstellen.
Eine Küvette als Nullküvette kennzeichnen.

1. In beide Küvetten **4,5 ml Reagenz HCHO-1** pipettieren. **(Achtung: Reagenz enthält konz. Schwefelsäure! Anm. 4)**
2. Jeweils **einen gestrichenen Mikrolöffel HCHO-2** zugeben.
3. Die Küvetten mit den jeweiligen Küvettendeckeln fest verschließen und den Inhalt durch Schütteln mischen, bis das Reagenz vollständig gelöst ist.
4. In eine der vorbereiteten Küvetten **3 ml VE-Wasser** zugeben (**Nullprobe**).
5. In die andere vorbereitete Küvette **3 ml Probe** zugeben (**Probe**).
6. Die Küvetten mit den jeweiligen Küvettendeckeln fest verschließen und den Inhalt mischen.

Count-Down
10:00
Start: ↵

7. Taste **[↵]** drücken.
   10 Minuten Reaktionszeit abwarten.
   Nach Ablauf der Reaktionszeit ist wie folgt fortzufahren:



8. Die vorbereitete **Nullprobe** in eine **50-mm-Küvette** füllen.
9. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

10. Taste **ZERO** drücken.
11. Küvette aus dem Messschacht nehmen, vollständig leeren und gut trocknen.
12. Die **Probe** in eine **50-mm-Küvette** füllen.
13. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

14. Taste **TEST** drücken.
    In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Formaldehyd.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Bei dieser Methode handelt es sich um ein Produkt von MERCK.
2. Lesen Sie vor der Durchführung des Testes unbedingt die Original-Arbeitsanweisung und die Sicherheitshinweise, welche dem Testsatz beiliegen (MSDS sind verfügbar auf der Homepage www.merckmillipore.com).
3. Spectroquant® ist ein geschütztes Warenzeichen der Firma MERCK KGaA.
4. Angemessene Sicherheitsmaßnahmen und eine gute Labortechnik sollten während des ganzen Verfahrens eingesetzt werden.
5. Da die Reaktion temperaturabhängig ist, **sind 20 – 25°C einzuhalten** (für Reaktionsküvetten und Wasserprobe).
6. Probevolumen mit 3 ml Vollpipette (Klasse A) dosieren.

1.1 Methoden

(1) (7) (7)

Formaldehyd mit MERCK Spectroquant® Küvettentest, Nr. 1.14500.0001

0,1 – 5 mg/l HCHO

Ø 16 mm

Zero vorbereiten
ZERO drücken

1. Die mitgelieferte Nullküvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⍙.
2. Taste **ZERO** drücken.
3. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
4. **Einen gestrichenen Mikrolöffel HCHO-1K** in eine Reaktionsküvette geben.
5. Die Küvette mit dem Küvettendeckel fest verschließen und den Inhalt durch Schütteln mischen, bis das Reagenz vollständig gelöst ist.
6. **2 ml Probe** zugeben (Anm. 6).
7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel fest verschließen. Küvette am Küvettendeckel festhalten und den Inhalt durch vorsichtiges Umschwenken mischen. **(ACHTUNG: Küvette wird heiß!)**

Count-Down
5:00
Start: ↵

8. Taste **[↵]** drücken.

   5 Minuten Reaktionszeit abwarten.

   Nach Ablauf der Reaktionszeit ist wie folgt fortzufahren:

9. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⍙.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

10. Taste **TEST** drücken.

    In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Formaldehyd.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Bei dieser Methode handelt es sich um ein Produkt von MERCK.
2. Lesen Sie vor der Durchführung des Testes unbedingt die Original-Arbeitsanweisung und die Sicherheitshinweise, welche dem Testsatz beiliegen (MSDS sind verfügbar auf der Homepage www.merckmillipore.com).
3. Spectroquant® ist ein geschütztes Warenzeichen der Firma MERCK KGaA.
4. Angemessene Sicherheitsmaßnahmen und eine gute Labortechnik sollten während des ganzen Verfahrens eingesetzt werden.
5. Da die Reaktion temperaturabhängig ist, sind **20 – 25°C** einzuhalten (für Reaktionsküvetten und Wasserprobe).
6. Probevolumen mit 2 ml Vollpipette (Klasse A) dosieren.

1.1 Methoden

390 Harnstoff mit Tablette und Flüssigreagenz

0,1 – 2 mg/l $(NH_2)_2CO$ (mg/l Urea)

Zero vorbereiten
ZERO drücken

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.
3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
5. Bei Anwesenheit von freiem Chlor (HOCl), **eine UREA PRETREAT Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken (Anm. 10).
6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.
7. In die 10-ml-Probe **2 Tropfen Urea Reagenz 1** geben (Anm. 9).
8. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
9. **Ein Tropfen Urea Reagenz 2** (Urease) derselben Probe zugeben.
10. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.

Count-Down
5:00
Start: ↵

11. Taste [↵] drücken.

    5 Minuten Reaktionszeit abwarten.

    Nach Ablauf der Reaktionszeit ist wie folgt fortzufahren:

12. In die vorbereitete Probe **eine AMMONIA No. 1 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
13. **Eine AMMONIA No. 2 Tablette** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

1.1 Methoden

14. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tabletten gelöst haben.

15. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

16. Taste **TEST** drücken.

    10 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
10:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Harnstoff.

Anmerkungen:

1. Die Probentemperatur sollte zwischen 20°C und 30°C liegen.
2. Die Analyse spätestens 1 Stunde nach Probenahme durchführen.
3. Konzentrationen über 2 mg/l Harnstoff können zu Ergebnissen innerhalb des Messbereiches führen. In diesem Fall ist die Wasserprobe mit harnstofffreiem Wasser zu verdünnen und die Messung zu wiederholen (Plausibilitätstest).
4. Die Reihenfolge der Reagenzienzugabe ist unbedingt einzuhalten.
5. Die AMMONIA No.1 Tablette löst sich erst vollständig nach Zugabe der AMMONIA No. 2 Tablette auf.
6. **Reagenz 1 nicht unter 10°C lagern; Kristallbildung möglich.**
   Reagenz 2 (Urease) gut verschlossen bei 4°C bis 8°C im Kühlschrank lagern.
7. Ammonium und Chloramine werden bei der Harnstoffbestimmung miterfasst.
8. Bei der Analyse von Meerwasserproben muss vor der Zugabe der AMMONIA No. 1 Tablette ein Messlöffel Ammonium Konditionierungs-Pulver zur Probe gegeben und durch Schwenken aufgelöst werden.
9. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in die Küvette geben.
10. Eine UREA PRETREAT Tablette eliminiert die Störung von freiem Chlor bis zu 2 mg/l (zwei Tabletten bis zu 4 mg/l, drei Tabletten bis zu 6 mg/l).

1.1 Methoden

(2) (0) (0)

Härte, gesamt mit Tablette

2 – 50 mg/l $CaCO_3$

Ø 24 mm

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. In die 10-ml-Probe **eine HARDCHECK P Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.

7. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

8. Taste **TEST** drücken.
5 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
5:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis als Gesamthärte.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Stark alkalische oder saure Wässer sollten vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 4 und 10 gebracht werden (mit 1 mol/l Salzsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).
2. Umrechnungstabelle:

	mg/l $CaCO_3$	°dH	°fH	°eH
1 mg/l $CaCO_3$	----	0,056	0,10	0,07
1 °dH	17,8	----	1,78	1,25
1 °fH	10,0	0,56	----	0,70
1 °eH	14,3	0,80	1,43	----

3. ▲ $CaCO_3$
   °dH
   °eH
   °fH
   ▼ °aH

1.1 Methoden

(2) (0) (1)

Härte, gesamt HR mit Tablette

20 – 500 mg/l $CaCO_3$

Ø 24 mm

1. In eine saubere 24 mm-Küvette **1 ml Probe** und **9 ml VE-Wasser** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen.
   Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. In die 10-ml-Probe **eine HARDCHECK P Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.

7. Die Küvette in den Messschacht stellen.
   Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

8. Taste **TEST** drücken.
   5 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
5:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis als Gesamthärte.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Stark alkalische oder saure Wässer sollten vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 4 und 10 gebracht werden (mit 1 mol/l Salzsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).
2. Umrechnungstabelle:

	mg/l $CaCO_3$	°dH	°fH	°eH
1 mg/l $CaCO_3$	----	0,056	0,10	0,07
1 °dH	17,8	----	1,78	1,25
1 °fH	10,0	0,56	----	0,70
1 °eH	14,3	0,80	1,43	----

3. ▲ $CaCO_3$
   °dH
   °eH
   °fH
   ▼ °aH

1.1 Methoden

(2) (0) (5)

Hydrazin mit Pulverreagenz

0,05 – 0,5 mg/l N_2H_4 / 50 – 500 µg/l N_2H_4

Ø 24 mm

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** (Anm. 1, 2) geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. In die 10-ml-Probe **1 g HYDRAZINE Testpulver** (Anm. 3) geben.

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.

Count-Down
10:00
Start: ↵

7. Taste **[↵]** drücken.

   10 Minuten Reaktionszeit abwarten.

   Nach Ablauf der Reaktionszeit ist wie folgt fortzufahren:

8. Die bei Zugabe des Reagenzes entstandene leichte Trübung durch Filtrieren entfernen (Anm. 4).

9. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

10. Taste **TEST** drücken.

    In der Anzeige erscheint das Ergebnis als Hydrazin.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Sollte die Wasserprobe getrübt sein, muss sie vor der Durchführung des Nullabgleichs filtriert werden.
2. Die Probentemperatur sollte 21°C nicht übersteigen.
3. Bei Verwendung des Hydrazin-Messlöffelslöffels entspricht 1 g einem gestrichenen Messlöffel.
4. Bewährt haben sich qualitative Faltenfilter für mittelfeine Niederschläge.
5. Um das Reagenz bei längerer Lagerung auf eine mögliche Alterung zu überprüfen, wird der Test wie oben beschrieben mit Leitungswasser durchgeführt. Sollte das Ergebnis über dem Wert der Nachweisgrenze von 0,05 mg/l liegen, darf das Reagenz nur noch mit Einschränkungen verwendet werden (größere Messwertabweichungen).
6. Es besteht die Möglichkeit die Einheit von mg/l in µg/l zu ändern.
   Die mg/l Anzeige wird gerundet Bsp.: 25 µg/l = 0,025 mg/l → Anzeige 0,03 mg/l.
   ▲ mg/l
   ▼ µg/l

1.1 Methoden

(2) (0) (6)

Hydrazin mit Vario Flüssigreagenz

0,005 – 0,6 mg/l N_2H_4 / 5 – 600 µg/l N_2H_4

Ø 24 mm

Zwei saubere 24-mm-Küvetten bereitstellen.
Eine Küvette als Nullküvette kennzeichnen.

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml VE-Wasser** geben (Nullküvette).
2. In die Küvette **1 ml VARIO Hydra 2 Rgt Lösung** geben (Anm. 3).
3. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
4. Die Nullküvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

5. Taste **ZERO** drücken.
6. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
7. In eine zweite saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben (Probenküvette).
8. In die Küvette **1 ml VARIO Hydra 2 Rgt Lösung** geben.
9. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
10. Die Probenküvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

11. Taste **TEST** drücken.
    12 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
12:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis als Hydrazin.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Proben können nicht konserviert werden und müssen daher sofort analysiert werden.
2. Die Probentemperatur sollte bei 21°C ± 4 °C liegen.
3. Das Reagenz erzeugt in der Nullprobe eine schwach gelbe Farbe.
4. Störungen:
   - Ammonium verursacht bis 10 mg/l keine Störungen.
     Bei 20 mg/l kann eine Erhöhung des Testergebnisses von bis zu 20 % auftreten.
   - Morpholin stört bis 10 mg/l nicht.
   - Stark farbige oder trübe Proben:
     1 Teil VE-Wasser (dest. Wasser) und 1 Teil Haushaltsbleichmittel vermischen.
     Von dieser Lösung 1 Tropfen in 25 ml Probe geben und mischen. 10 ml dieser vorbehandelten Probe anstelle des VE-Wassers in Punkt 1 verwenden.
     Achtung: bei Punkt 7 unbedingt die unbehandelte Probe verwenden.
     Prinzip: das Hydrazin wird durch das Bleichmittel oxidiert und die Farbinterferenz beim Nullabgleich ausgeschaltet.
5. Es besteht die Möglichkeit die Einheit von mg/l in µg/l zu ändern.
   Die mg/l Anzeige wird gerundet Bsp.: 25 µg/l = 0,025 mg/l → Anzeige 0,03 mg/l.
   ▲ mg/l
   ▼ µg/l

1.1 Methoden

2 1 5 Iod mit Tablette

0,05 – 3,6 mg/l I

Ø 24 mm

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. **Küvette** aus dem Messschacht nehmen und **bis auf einige Tropfen leeren.**

5. **Eine DPD No. 1 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

6. Küvette bis zur 10-ml-Marke mit der Probe auffüllen.

7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.

8. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

9. Taste **TEST** drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Iod.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Alle in der Probe vorhandenen Oxidationsmittel reagieren wie Iod, was zu Mehrbefunden führt.

1.1 Methoden

3 4 0 Kalium mit Tablette

1 – 10 mg/l K

Ø 24 mm

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
5. In die 10-ml-Probe **eine POTASSIUM T Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.
7. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

8. Taste **TEST** drücken.

   In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Kalium.

1.1 Methoden

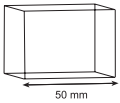
Anmerkungen:

1. Kalium verursacht eine fein verteilte Trübung mit milchigem Aussehen.
   Einzelne Partikel sind nicht auf das Vorhandensein von Kalium zurückzuführen.

1.1 Methoden

(1) (4) (9) **Kupfer mit Tablette**

0,05 – 1 mg/l Cu



(1) (5) (0) **Kupfer mit Tablette**

0,5 – 5 mg/l Cu

Kupfer **>> diff** **frei** **ges**	In der Anzeige erscheint folgende Auswahl:
>> diff	für die differenzierte Bestimmung von freiem, gebundenem Kupfer und Gesamtkupfer
>> frei	für die Bestimmung von freiem Kupfer
>> ges	für die Bestimmung von Gesamtkupfer

Mit den Pfeiltasten [▲] und [▼] die gewünschte Bestimmung auswählen und mit [↵] bestätigen.

1.1 Methoden

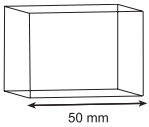
Anmerkung:

1. Wird bei differenzierten Testergebnissen ??? angezeigt, siehe Seite 345.

1.1 Methoden

1 4 9 Kupfer, differenzierte Bestimmung mit Tablette

0,05 – 1 mg/l Cu



1. Eine saubere 50-mm-Küvette mit **Probe** füllen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen, vollständig leeren und gut trocknen.
5. Ein geeignetes Probengefäß mit **10 ml Probe** füllen.
6. **Eine COPPER No. 1 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken und lösen.
7. Die 50-mm-Küvette mit der Probelösung füllen.
8. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Zero akzeptiert
T1 vorbereiten
TEST drücken

9. Taste **TEST** drücken.
10. Küvette aus dem Messschacht nehmen, die Probelösung vollständig in das Probengefäß zurückschütten.
11. **Eine COPPER No. 2 Tablette** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken und lösen.

12. Die Probelösung in die 50-mm-Küvette füllen.

13. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

T1 akzeptiert
T2 vorbereiten
TEST drücken

14. Taste **TEST** drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in:

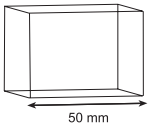
***,** mg/l frei Cu**
***,** mg/l geb Cu**
***,** mg/l ges Cu**

mg/l freies Kupfer
mg/l gebundenes Kupfer
mg/l Gesamtkupfer

1.1 Methoden

1 4 9 Kupfer, frei mit Tablette

0,05 – 1 mg/l Cu



1. Eine saubere 50-mm-Küvette mit **Probe** füllen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen, vollständig leeren und gut trocknen.
5. Ein geeignetes Probengefäß mit **10 ml Probe** füllen.
6. **Eine COPPER No. 1 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken und lösen.
7. Die 50-mm-Küvette mit der Probelösung füllen.
8. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

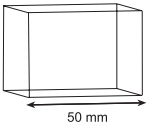
9. Taste **TEST** drücken.

   In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l freies Kupfer.

1.1 Methoden

1 4 9 Kupfer, gesamt mit Tablette

0,05 – 1 mg/l Cu



1. Eine saubere 50-mm-Küvette mit **Probe** füllen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen, vollständig leeren und gut trocknen.
5. Ein geeignetes Probengefäß mit **10 ml Probe** füllen.
6. **Eine COPPER No. 1 Tablette und eine COPPER No. 2 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken und lösen.
7. Die 50-mm-Küvette mit der Probelösung füllen.
8. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

9. Taste **TEST** drücken.

   In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Gesamtkupfer.

1.1 Methoden

1 5 0 Kupfer, differenzierte Bestimmung mit Tablette

0,5 – 5 mg/l Cu

Ø 24 mm

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. In die 10-ml-Probe **eine COPPER No. 1 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.

7. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
T 1 vorbereiten
TEST drücken

8. Taste **TEST** drücken.

9. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

10. **Eine COPPER No. 2 Tablette** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

11. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.

1.1 Methoden

12. Die Küvette in den Messschacht stellen.
    Positionierung ⧖.

T1 akzeptiert
T2 vorbereiten
TEST drücken

13. Taste **TEST** drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in:

***,** mg/l frei Cu**
***,** mg/l geb. Cu**
***,** mg/l ges. Cu**

mg/l freies Kupfer
mg/l gebundenes Kupfer
mg/l Gesamtkupfer

1.1 Methoden

1 5 0 Kupfer, frei mit Tablette

0,5 – 5 mg/l Cu

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
5. In die 10-ml-Probe **eine COPPER No. 1 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.
7. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

8. Taste **TEST** drücken.

   In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l freies Kupfer.

1.1 Methoden

1 5 0 Kupfer, gesamt mit Tablette

0,5 – 5 mg/l Cu

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. In die 10-ml-Probe **eine COPPER No. 1 Tablette** und **eine COPPER No. 2 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tabletten gelöst haben.

7. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

8. Taste **TEST** drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Gesamtkupfer.

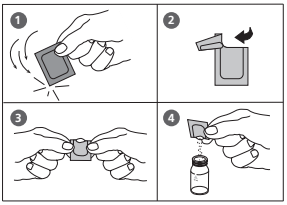
1.1 Methoden

1 5 3 Kupfer, frei (Anm.1) mit Vario Pulverpäckchen

0,05 – 5 mg/l Cu

Ø 24 mm

Zero vorbereiten
ZERO drücken



Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

Count-Down
2:00

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.
3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
5. In die 10-ml-Probe den Inhalt **eines Vario Cu 1 F10 Pulverpäckchen** direkt aus der Folie zugeben.
6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Schütteln mischen (Anm. 3).
7. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.
8. Taste **TEST** drücken.

   2 Minuten Reaktionszeit abwarten.

   Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

   In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Kupfer.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Für die Bestimmung von Gesamtkupfer ist ein Aufschluss erforderlich
2. Stark saure Wässer (pH 2 oder geringer) sollten vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 4 und 6 gebracht werden (mit 8 mol/l Kaliumhydroxidlösung KOH).
   Achtung: Bei pH-Werten über 6 kann Kupfer ausfallen.
3. Die Genauigkeit wird durch ungelöstes Pulver nicht beeinflusst.
4. Störungen:

Cyanid, CN^-	Cyanid verhindert eine vollständige Farbentwicklung 10 ml Probe mit 0,2 ml Formaldehyd versetzen und 4 Minuten Reaktionszeit abwarten (Cyanid wird maskiert). Anschließend den Test wie beschrieben durchführen. Das Ergebnis mit 1,02 multiplizieren, um die Verdünnung der Probe mit Formaldehyd zu berücksichtigen.
Silber, Ag^+	Eine bestehende Trübung, die sich schwarz färbt, kann durch Silber verursacht sein. 75 ml Probe mit 10 Tropfen einer gesättigten Kaliumchloridlösung versetzen und anschließend durch einen feinen Filter filtrieren. 10 ml der filtrierten Probe für die Durchführung des Tests verwenden.

1.1 Methoden

(2) (4) (0)

Mangan mit Tablette

0,2 – 4 mg/l Mn

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. In die 10-ml-Probe **eine MANGANESE LR 1 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken und auflösen.

6. **Eine MANGANESE LR 2 Tablette** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tabletten gelöst haben.

8. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

9. Taste **TEST** drücken.
5 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
5:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Mangan.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. ▲ Mn
   MnO_4
   ▼ $KMnO_4$

1.1 Methoden

2 4 2 Mangan LR mit Vario Pulverpäckchen

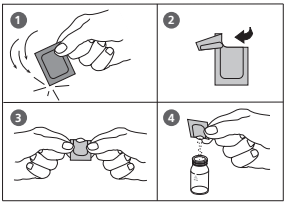
0,01 – 0,7 mg/l Mn

Ø 24 mm

Zwei saubere 24-mm-Küvetten bereitstellen (Anm. 1). Eine Küvette als Nullküvette kennzeichnen.

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml VE-Wasser** geben (Nullküvette).

2. In die zweite saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben (Probenküvette).



3. In jede Küvette den Inhalt **eines Vario Ascorbic Acid Pulverpäckchen** direkt aus der Folie zugeben (Anm. 2).

4. Die Küvetten mit dem jeweiligen Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.

5. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in jede Küvette geben (Anm. 3):

   15 Tropfen Alkaline-Cyanide Reagenz-Lösung

6. Die Küvetten mit dem jeweiligen Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.

7. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in jede Küvette geben:

   21 Tropfen PAN Indikator-Lösung

8. Die Küvetten mit dem jeweiligen Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.

Count-Down
2:00
Start: ↵

9. Taste **[↵]** drücken.

   2 Minuten Reaktionszeit abwarten (Anm. 4).

1.1 Methoden

Nach Ablauf der Reaktionszeit ist wie folgt fortzufahren:

10. Die Nullküvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

11. Taste **ZERO** drücken.

12. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

13. Die Probenküvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

14. Taste **TEST** drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Mangan.

Anmerkungen:

1. Sämtliche Laborgläser vor der Analyse mit einer verdünnten Salpetersäure und anschließend mit VE-Wasser spülen.
2. Enthält eine Probe mehr als 300 mg/l $CaCO_3$ Härte, werden nach Zugabe des Vario Ascorbic Acid Pulverpäckchens 10 Tropfen Rochelle Salzlösung zugegeben.
3. Bei einigen Proben kann nach Zugabe der Reagenz-Lösung „Alkaline-Cyanide" eine wolkige oder trübe Lösung entstehen. Nach Punkt 7 sollte die Trübung verschwinden.
4. Enthält die Probe große Mengen an Eisen (ab 5 mg/l) eine Reaktionszeit von 10 Minuten einhalten.
5. Umrechnung:
   mg/l MnO_4 = mg/l Mn x 2,17
6. ▲ Mn
   MnO_4
   ▼ $KMnO_4$

1.1 Methoden

2 4 3 Mangan HR mit Vario Pulverpäckchen

0,1 – 18 mg/l Mn

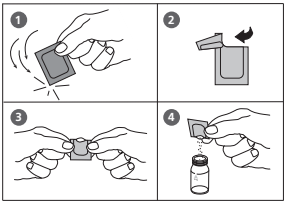
1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.



5. In die 10-ml-Probe den Inhalt **eines Vario Manganese Citrate Butter F10 Pulverpäckchen** direkt aus der Folie zugeben.

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Schütteln mischen.

7. Den Inhalt **eines Vario Sodium periodate F10 Pulverpäckchen** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben.

8. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Schütteln mischen.

9. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

10. Taste **TEST** drücken.
    2 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
2:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Mangan.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Anwendungsbereich: für lösliches Mangan in Wasser und Abwasser
2. Stark gepufferte Wasserproben oder Wasserproben mit extremen pH-Werten können die Pufferkapazität der Reagenzien überschreiten und machen eine Einstellung des pH-Wertes erforderlich.
   Zwecks Konservierung angesäuerte Proben müssen vor der Analyse mit 5 mol/L (5 N) Natriumhydroxid auf einen pH-Wert zwischen 4 und 5 eingestellt werden. Ein pH-Wert von 5 darf nicht überschritten werden, da es sonst zu Manganausfällungen kommen kann.
3. Störungen:

Störende Substanz	**Interferenzgrenze**
Calcium	mehr als 700 mg/l
Chlorid	mehr als 70.000 mg/l
Eisen	mehr als 5 mg/l
Magnesium	mehr als 100.000 mg/l

4. ▲ Mn
   MnO_4
   ▼ $KMnO_4$

1.1 Methoden

(2) (5) (0)

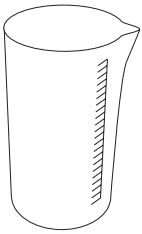
Molybdat / Molybdän mit Tablette

1 – 30 mg/l MoO_4 / 0,6 – 18 mg/l Mo

Ø 24 mm

Zero vorbereiten
ZERO drücken

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.
3. Taste **ZERO** drücken.



4. **Küvette** aus dem Messschacht nehmen und **entleeren.**
5. **20 ml Probe** in einen 100-ml-Messbecher geben.
6. In die 20-ml-Probe **eine MOLYBDATE HR No. 1 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
7. **Eine MOLYBDATE HR No. 2 Tablette** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
8. Die Tabletten durch Rühren mit einem sauberen Rührstab lösen.
9. Küvette mit der vorbereiten Probe ausspülen und dann bis zur 10-ml-Marke auffüllen.
10. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen.
11. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

12. Taste **TEST** drücken.

    In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Molybdat / Molybdän.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

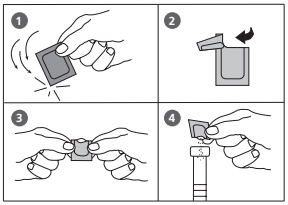
1. Die Reihenfolge der Tablettenzugabe ist unbedingt einzuhalten.
2. Unter den Reaktionsbedingungen (pH 3,8 – 3,9) reagiert Eisen nicht.
   Auch andere Metalle in Konzentrationen, wie sie für Kesselwässer üblich sind, stören nicht signifikant.
3. Umrechnungen:
   mg/l Mo = mg/l MoO_4 x 0,6
   mg/l Na_2MoO_6 = mg/l MoO_4 x 1,3
4. ▲ MoO_4
   Mo
   ▼ Na_2MoO_4

1.1 Methoden

(2) (5) (1)

Molybdat / Molybdän LR mit Vario Pulverpäckchen

0,05 – 5 mg/l MoO_4 / 0,03 – 3 mg/l Mo



1. In einen sauberen 25-ml-Mischzylinder **20 ml Probe** geben.

2. In die 20-ml-Probe den Inhalt **eines Vario Molybdenum 1 LR F20 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben.

3. Den Mischzylinder mit einem Stopfen verschließen und das Pulver durch Schütteln lösen.

4. Zwei saubere 24-mm-Küvetten bereitstellen. Eine Küvette als Nullküvette kennzeichnen.

5. In jede Küvette **10 ml der vorbehandelten Probe** geben.

6. Die Nullküvette mit dem Küvettendeckel fest verschließen.

7. In die Probenküvette **0,5 ml Vario Molybdenum 2 LR Reagenzlösung** geben.

8. Die Küvette mit dem Küvettendeckel fest verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.

Count-Down 1
2:00
Start: ↵

9. Taste [↵] drücken.

   2 Minuten Reaktionszeit abwarten.

10. Nach Ablauf der Reaktionszeit ist wie folgt fortzufahren.

11. Die Nullküvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

1.1 Methoden

Zero vorbereiten **ZERO drücken**	12. Taste **ZERO** drücken.
	13. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
	14. Die Probenküvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.
Zero akzeptiert **Test vorbereiten** **TEST drücken**	15. Taste **TEST** drücken.
	In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Molybdat/ Molybdän.

Anmerkungen:

1. Stark alkalische oder saure Wässer müssen vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 3 und 5 gebracht werden (mit 0,5 mol/l Schwefelsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).
2. Zur Vermeidung von Fehlern durch Ablagerungen, die Glasgeräte vor der Analyse mit Salzsäurelösung (ca. 20% ig) und anschließend mit VE-Wasser (Vollentsalztes Wasser) spülen.
3. ▲ MoO_4
   Mo
   ▼ Na_2MoO_4

1.1 Methoden

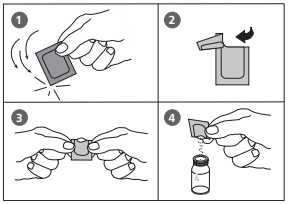
(2) (5) (2)

Molybdat / Molybdän HR mit Vario Pulverpäckchen

0,5 – 66 mg/l MoO_4 / 0,3 – 40 mg/l Mo

Ø 24 mm

Zero vorbereiten
ZERO drücken



1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.
3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
5. In die 10-ml-Probe den Inhalt **eines Vario Molybdenum HR 1 F10 Pulverpäckchen** direkt aus der Folie zugeben.
6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und das Pulver durch Umschwenken der Küvette lösen.
7. Den Inhalt **eines Vario Molybdenum HR 2 F10 Pulverpäckchen** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben.
8. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
9. Den Inhalt **eines Vario Molybdenum HR 3 F10 Pulverpäckchen** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben.
10. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und das Pulver durch Umschwenken der Küvette lösen.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

11. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖

Count-Down
5:00

12. Taste **TEST** drücken.
    5 Minuten Reaktionszeit abwarten.

    Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

    In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Molybdat / Molybdän.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Trübe Wasserproben vor der Analyse über einen Faltenfilter filtrieren.
2. Stark gepufferte Proben oder Proben mit extremen pH-Werten sollten vor der Analyse mit 1 mol/l Salpetersäure oder 1 mol/l Natronlauge auf einen pH von etwa 7 eingestellt werden.
3. Bei Konzentrationen ab 10 mg/l Cu führen mehr als die angegebenen 5 Minuten Reaktionszeit zu höheren Messwerten. Eine zügige Durchführung des Tests ist daher besonders wichtig.
4. Stoffe, die ab der angegebenen Konzentration stören können:

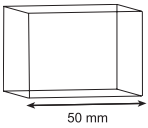
Aluminium	50 mg/l
Chrom	1000 mg/l
Eisen	50 mg/l
Nickel	50 mg/l
Nitrit	in allen Mengen

5. ▲ MoO_4
   Mo
   ▼ Na_2MoO_4

1.1 Methoden

2 5 5 Nickel mit Reagenzientest

0,02 – 1 mg/l Ni



1. Eine saubere 50-mm-Küvette mit **Probe** füllen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.
4. Die Küvette aus dem Messschacht nehmen, vollständig leeren und gut trocknen.
5. In ein geeignetes Probengefäß **10 ml Probe** geben.
6. **Zwei gestrichene Messlöffel Nr. 8 (schwarz) Nickel-51** zugeben und den Inhalt lösen.
7. **0,2 ml Nickel-52** zugeben und den Inhalt mischen.
8. Die 50-mm-Küvette mit der Probelösung füllen.
9. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

10. Taste **TEST** drücken.
    3 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
3:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Nickel.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Bei Durchführung der Bestimmung sollen Probe und Reagenzien möglichst Raumtemperatur besitzen.
2. Der pH-Wert der Probe muss zwischen 3 und 10 liegen.

1.1 Methoden

2 5 6 Nickel mit Reagenzientest

0,2 – 7 mg/l Ni

Ø 24 mm

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **3 ml Probe** und **7 ml VE-Wasser** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. **Zwei gestrichene Messlöffel Nr. 8 (schwarz) Nickel-51** in die vorbereitete Probe geben.

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Schütteln mischen.

7. **0,2 ml Nickel-52** derselben Probe zugeben.

8. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.

9. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

10. Taste **TEST** drücken.
3 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
3:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Nickel.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Bei Durchführung der Bestimmung sollen Probe und Reagenzien möglichst Raumtemperatur besitzen.
2. Der pH-Wert der Probe muss zwischen 3 und 10 liegen.

1.1 Methoden

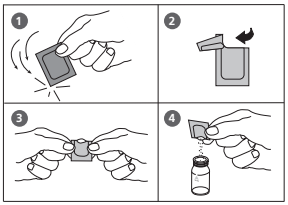
2 6 5 Nitrat mit Vario Küvettentest

1 – 30 mg/l N

Ø 16 mm

1. Eine mit weißem Schraubverschluss verschlossene Reagenzküvette (Reagent A) öffnen und mit **1 ml VE-Wasser** füllen (Nullküvette).

2. Eine weitere mit weißem Schraubverschluss verschlossene Reagenzküvette (Reagent A) öffnen und mit **1 ml Probe** füllen (Probenküvette).



3. In jede Küvette den Inhalt **eines Vario Nitrate Chromotropic Pulverpäckchen** direkt aus der Folie zugeben.

4. Die Küvetten mit dem jeweiligen Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch vorsichtiges Umschwenken (10 x) mischen (Anm. 1).

Count-Down
5:00
Start: ↵

5. Taste **[↵]** drücken.
5 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit ist wie folgt fortzufahren:

6. Die Nullküvette in den Messschacht stellen.
Positionierung ⍙.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

7. Taste **ZERO** drücken.

8. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

9. Die Probenküvette in den Messschacht stellen.
Positionierung ⍙.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

10. Taste **TEST** drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Nitrat.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Ein kleine Menge Feststoff bleibt evt. ungelöst.
2. Umrechnung:
   mg/l NO_3 = mg/l N x 4,43
3. ▲ N
   ▼ NO_3

1.1 Methoden

(2) (6) (7)

Nitrat LR mit Küvettentest

0,5 – 14 mg/l N

Ø 16 mm

Zero vorbereiten
ZERO drücken

1. Die im Testsatz mitgelieferte **Nullküvette** (roter Aufkleber) in den Messschacht stellen. Positionierung ⍋.
2. Taste **ZERO** drücken.
3. Die Küvette aus dem Messschacht nehmen.
4. **Eine Reagenzküvette** öffnen und **0,5 ml Probe** zugeben.
5. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
   (Vorsicht Küvette wird warm!)
6. **0,2 ml Nitrate-111** zugeben.
7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
8. Die Küvette in den Messschacht stellen.
   Positionierung ⍋.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

9. Taste **TEST** drücken.
   15 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
15:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Nitrat.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Nitrit-Konzentrationen über 2 mg/l NO_2^- führen zu Mehrbefunden.
2. Hohe Gehalte an oxidierbaren, organischen Substanzen (CSB) führen zu Mehrbefunden.
3. ▲ N
   ▼ NO_3

1.1 Methoden

2 7 0 Nitrit mit Tablette

0,01 – 0,5 mg/l N

Ø 24 mm

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
5. In die 10-ml-Probe **eine NITRITE LR Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.
7. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

8. Taste **TEST** drücken.
   10 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
10:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Nitrit.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Folgende Ionen können durch Ausfällung Interferenzen verursachen:
   Antimon (III), Eisen (III), Blei, Quecksilber (I), Silber, Chloroplatinat, Metavanadat und Bismut.
   Kupfer (II)-Ionen ergeben unter Umständen niedrigere Werte, da sie den Diazoniumsalzabbau beschleunigen.
   In der Praxis ist es jedoch unwahrscheinlich, dass diese Ionen in Konzentrationen auftreten, die erhebliche Messfehler verursachen würden.
2. Umrechnung:
   mg/l NO_2 = mg/l N x 3,29
3. ▲ N
   ▼ NO_2

1.1 Methoden

2 7 2 Nitrit mit Vario Pulverpäckchen

0,01 – 0,3 mg/l N

Ø 24 mm

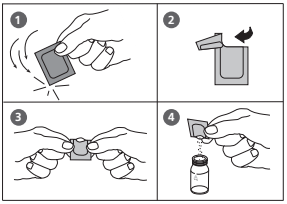
1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.



5. In die 10-ml-Probe den Inhalt **eines Vario Nitri 3 F10 Pulverpäckchen** direkt aus der Folie zugeben.

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Schütteln mischen.

7. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

8. Taste **TEST** drücken.

   20 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
20:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Nitrit.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Störungen
   - Stark oxidierende und reduzierende Substanzen stören in allen Mengen.
   - Kupfer- und Eisen(II)-Ionen verursachen niedrige Ergebnisse.
   - Antimon-, Blei-, Chloroplatinat-, Eisen(III)-, Gold-, Metavanadat-, Quecksilber-, Silber- und Bismut-Ionen stören durch Verursachung von Ausfällen.
   - Bei sehr hohen Konzentrationen an Nitrat (> 100 mg/L N) wird immer eine kleine Menge Nitrit festgestellt. Dies scheint verursacht durch eine geringe Reduktion des Nitrats zu Nitrit, die entweder spontan oder im Verlauf der Bestimmung auftritt.
2. ▲ N
   ▼ NO_2

1.1 Methoden

2 7 5 Nitrit, LR mit Küvettentest

0,03 – 0,6 mg/l N

Ø 16 mm

Zero vorbereiten
ZERO drücken

1. Die im Testsatz mitgelieferte **Nullküvette** (roter Aufkleber) in den Messschacht stellen. Positionierung ▽.
2. Taste **ZERO** drücken.
3. Die Küvette aus dem Messschacht nehmen.
4. **Eine Reagenzküvette** öffnen und **2 ml Probe** zugeben.
5. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
6. **Einen gestrichenen Messlöffel Nr. 8 (schwarz) Nitrite-101** zugeben.
7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Schütteln auflösen.
8. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ▽.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

9. Taste **TEST** drücken.

Count-Down
10:00

10 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Nitrit.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Die Reagenzien sind bei +4°C bis +8°C verschlossen aufzubewahren.
2. Bei Durchführung des Tests sollten Probe und Reagenzien möglichst Raumtemperatur haben.
3. ▲ N
   ▼ NO_2

1.1 Methoden

2 7 6

Nitrit, HR mit Küvettentest

0,3 – 3 mg/l N

Ø 16 mm

Zero vorbereiten
ZERO drücken

1. Die im Testsatz mitgelieferte **Nullküvette** (roter Aufkleber) in den Messschacht stellen. Positionierung ▽.

2. Taste **ZERO** drücken.

3. Die Küvette aus dem Messschacht nehmen.

4. **Eine Reagenzküvette** öffnen und **0,5 ml Probe** zugeben.

5. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.

6. **Einen gestrichenen Messlöffel Nr. 8 (schwarz) Nitrite-101** zugeben.

7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Schütteln auflösen.

8. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ▽.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

9. Taste **TEST** drücken.

Count-Down
10:00

10 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Nitrit.

1.1 Methoden

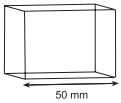
Anmerkungen:

1. Die Reagenzien sind bei +4°C bis +8°C verschlossen aufzubewahren.
2. Bei Durchführung des Tests sollten Probe und Reagenzien möglichst Raumtemperatur haben.
3. ▲ N
   ▼ NO_2

1.1 Methoden

(2) (9) (9) **Ozon mit Tablette**

0,02 – 0,5 mg/l O_3



(3) (0) (0) **Ozon mit Tablette**

0,02 – 1 mg/l O_3

Ozon	
>>	**neben Cl**
	ohne Cl

In der Anzeige erscheint folgende Auswahl:

>>	**neben Cl**

für die Bestimmung von Ozon neben Chlor

>>	**ohne Cl**

für die Bestimmung von Ozon in Abwesenheit von Chlor

Mit den Pfeiltasten [▲] und [▼] die gewünschte Bestimmung auswählen und mit [↵] bestätigen.

1.1 Methoden

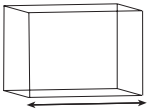
Anmerkungen:

1. Reinigung der Küvetten:
   Da viele Haushaltsreiniger (z.B. Geschirrspülmittel) reduzierende Stoffe enthalten, kann es bei der nachfolgenden Bestimmung von Oxidationsmitteln (z.B. Ozon, Chlor) zu Minderbefunden kommen. Um diesen Messfehlerfehler auszuschließen, sollten die Glasgeräte chlorzehrungsfrei sein. Dazu werden die Glasgeräte für eine Stunde unter Natriumhypochloritlösung (0,1 g/l) aufbewahrt und danach gründlich mit VE-Wasser (Vollentsalztes Wasser) gespült.
2. Bei der Probenvorbereitung muss das Ausgasen von Ozon, z.B. durch Pipettieren und Schütteln vermieden werden. Die Analyse muss unmittelbar nach der Probennahme erfolgen.
3. Die DPD-Farbentwicklung erfolgt bei einem pH-Wert von 6,2 bis 6,5. Die Reagenztablette enthält daher einen Puffer zur pH-Wert Einstellung. Stark alkalische oder saure Wässer müssen jedoch vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 6 und 7 gebracht werden (mit 0,5 mol/l Schwefelsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).
4. Konzentrationen über 6 mg/l Ozon können zu Ergebnissen innerhalb des Messbereiches bis hin zu 0 mg/l führen. In diesem Fall ist die Wasserprobe zu verdünnen. 10 ml der verdünnten und die Messung zu wiederholen (Plausibilitätstest).
5. Wird bei differenzierten Testergebnissen ??? angezeigt, siehe Seite 345.
6. Alle in den Proben vorhandenen Oxidationsmittel reagieren wie Chlor, was zu Mehrbefunden führt.

1.1 Methoden

2 9 9 Ozon, neben Chlor mit Tablette

0,02 – 0,5 mg/l O_3



Zero vorbereiten
ZERO drücken

1. Eine saubere 50-mm-Küvette mit **Probe** füllen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.
3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen, vollständig leeren und gut trocknen.
5. Ein geeignetes Probengefäß **mit etwas Probe spülen und bis auf einige Tropfen leeren**.
6. **Eine DPD No. 1 Tablette** und **eine DPD No. 3 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
7. **10 ml Probe** zugeben und die Tablette lösen.
8. Die 50-mm-Küvette mit der Probelösung füllen.
9. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Zero akzeptiert
T1 vorbereiten
TEST drücken

10. Taste **TEST** drücken.

    2 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
2:00

    Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

11. Küvette aus dem Messschacht nehmen, vollständig leeren und gut trocknen.
12. Ein geeignetes Probengefäß mit **10 ml Probe** füllen.
13. **Eine Glycine Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken und lösen.
14. Ein zweites Probengefäß **mit etwas Probe spülen und leeren**.

1.1 Methoden

15. **Eine DPD No. 1 Tablette** und **eine DPD No. 3 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

16. **Den Inhalt des ersten Probengefäßes (Glycinlösung) in die vorbereitete Probe (Punkt 15) füllen und Tabletten lösen.**

17. Die Probelösung in die 50-mm-Küvette füllen.

18. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

T1 akzeptiert
T2 vorbereiten
TEST drücken

19. Taste **TEST** drücken.

Count-Down
2:00

2 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in:

***,** mg/l O_3**
***,** mg/l ges Cl**

mg/l Ozon
mg/l Gesamtchlor

Anmerkungen:

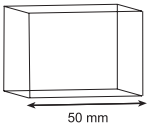
siehe Seite 199

1.1 Methoden

(2) (9) (9)

Ozon, in Abwesenheit von Chlor mit Tablette

0,02 – 0,5 mg/l O_3



1. Eine saubere 50-mm-Küvette mit **Probe** füllen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen, vollständig leeren und gut trocknen.

5. Ein geeignetes Probengefäß **mit etwas Probe spülen und bis auf einige Tropfen leeren**.

6. **Eine DPD No. 1 Tablette** und eine **DPD No. 3 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

7. **10 ml Probe** zugeben und die Tablette lösen.

8. Die 50-mm-Küvette mit der Probelösung füllen.

9. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

10. Taste **TEST** drücken.
2 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
2:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Ozon.

Anmerkungen:
siehe Seite 199

1.1 Methoden

3 0 0 Ozon, neben Chlor mit Tablette

0,02 – 1 mg/l O_3

Ø 24 mm

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.
4. **Küvette** aus dem Messschacht nehmen und **bis auf einige Tropfen leeren.**
5. **Eine DPD No. 1 Tablette** und **eine DPD No. 3 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
6. Küvette bis zur 10-ml-Marke mit der Probe auffüllen.
7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tabletten gelöst haben.
8. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
T1 vorbereiten
TEST drücken

9. Taste **TEST** drücken.
   2 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
2:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

10. **Die Küvette** aus dem Messschacht nehmen und entleeren, Küvette und Küvettendeckel gründlich reinigen**.**
11. **Eine zweite saubere Küvette mit 10 ml Probe füllen.**

1.1 Methoden

12. **Eine GLYCINE Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

13. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.

14. **Eine DPD No. 1 Tablette** und **eine DPD No. 3 Tablette** direkt aus der Folie in die erste, gereinigte Küvette geben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

15. **Den Inhalt der zweiten Küvette (Glycinlösung) in die vorbereitete Küvette (Punkt 14) füllen.**

16. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tabletten gelöst haben.

17. Die Küvette in den Messschacht stellen.
Positionierung ⧖.

T1 akzeptiert
T2 vorbereiten
TEST drücken

18. Taste **TEST** drücken.
2 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
2:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in:

***,** mg/l O_3**
***,** mg/l ges Cl**

mg/l Ozon
mg/l Gesamtchlor

Anmerkungen:

siehe Seite 199

1.1 Methoden

3 0 0 Ozon, in Abwesenheit von Chlor mit Tablette

0,02 – 1 mg/l O_3

Ø 24 mm

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. **Küvette** aus dem Messschacht nehmen und **bis auf einige Tropfen leeren.**

5. **Eine DPD No. 1 Tablette** und **eine DPD No. 3 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

6. Küvette bis zur 10-ml-Marke mit der Probe auffüllen.

7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tabletten gelöst haben.

8. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

9. Taste **TEST** drücken.
2 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
2:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Ozon.

Anmerkungen:

siehe Seite 199

1.1 Methoden

3 3 0 pH-Wert 6,5 – 8,4 mit Tablette

Ø 24 mm

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. In die 10-ml-Probe **eine PHENOL RED PHOTOMETER Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.

7. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

8. Taste **TEST** drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis als pH-Wert.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Für die photometrische pH-Wert Bestimmung sind nur PHENOL RED-Tabletten mit schwarzem Folienaufdruck zu verwenden, die mit dem Begriff PHOTOMETER gekennzeichnet sind.
2. Wasserproben mit geringer Carbonathärte* können falsche pH-Werte ergeben.
   *K_w < 0,7 mmol/l $\hat{=}$ Gesamtalkalität < 35 mg/l $CaCO_3$
3. pH-Werte unter 6,5 und über 8,4 können zu Ergebnissen innerhalb des Messbereiches führen. Es wird ein Plausibilitätstest (pH-Meter) empfohlen.
4. Die Genauigkeit von pH-Werten durch die kolorimetrische Bestimmung ist von verschiedenen Randbedingungen (Pufferkapazität der Probe, Salzgehalt usw.) abhängig.
5. Salzfehler
   Korrektur des Messwertes (durchschnittliche Werte) für Proben mit einem Salzgehalt von:

Indikator	Salzgehalt der Probe		
Phenolrot	1 molar – 0,21	2 molar – 0,26	3 molar – 0,29

   Die Werte von Parson und Douglas (1926) beziehen sich auf die Verwendung von Clark und Lubs Puffern. 1 Mol NaCl = 58,4 g/l = 5,8 %

1.1 Methoden

3 3 1 pH-Wert 6,5 – 8,4 mit Flüssigreagenz

Ø 24 mm

Zero vorbereiten
ZERO drücken

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.
3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
5. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in die Küvette geben:

   6 Tropfen PHENOL RED-Lösung
6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
7. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

8. Taste **TEST** drücken.

   In der Anzeige erscheint das Ergebnis als pH-Wert.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Bei der Untersuchung von gechlortem Wasser kann der vorhandene Restchlorgehalt die Farbreaktion des Flüssigreagenzes beeinflussen. Dies wird ohne eine Störung der pH-Messung dadurch umgangen, dass man einen kleinen Kristall Natriumthiosulfat ($Na_2S_2O_3 \cdot 5\ H_2O$) in die Probenlösung gibt, bevor man die PHENOL RED-Lösung zusetzt. PHENOL RED-Tabletten enthalten bereits Thiosulfat.
2. Auf Grund unterschiedlicher Tropfengröße kann das Messergebnis größere Abweichungen als bei Verwendung von Tabletten aufweisen. Bei Verwendung einer Pipette (0,18 ml entsprechen 6 Tropfen) kann diese Abweichung minimiert werden.
3. Nach Gebrauch ist die Tropfflasche mit der gleichfarbigen Schraubkappe sofort wieder zu verschließen.
4. **Das Reagenz bei +6°C bis +10°C kühl lagern.**

1.1 Methoden

3 1 5 Phenole mit Tablette

0,1 – 5 mg/l C_6H_5OH

Ø 24 mm

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. In die 10-ml-Probe **eine PHENOLE No. 1 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken und auflösen.

6. **Eine PHENOLE No. 2 Tablette** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tabletten gelöst haben.

8. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

9. Taste **TEST** drücken.

Count-Down
5:00

5 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Phenol.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Diese Methode erfasst ortho- und metha-substituierte Phenole; es werden nicht alle para-substituierte Phenole erfasst (Siehe dazu: „Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 20TH Edition, 4-40 f.")
2. Die wässrige Probelösung sollte einen pH-Wert zwischen pH 3 und 11 haben.
3. Oxidationsmittel, Reduktionsmittel, Sulfide oder suspendierende Feststoffe können Interferenzen verursachen. Die Wasserprobe ist zu destillieren (Siehe dazu: „Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 20TH Edition, 4-40 f.").
4. Bei Abwässern und Seewässern kann ebenfalls eine Destillation erforderlich sein.

1.1 Methoden

Phosphat, gesamt
mit Vario Küvettentest, 0,02 – 1,1 mg/l P
Bestimmung von ortho-Phosphat-Ionen + kondensierte, anorganische Phosphate + organisch gebundene Phosphate

Phosphat, gesamt LR
mit Küvettentest, 0,07 – 3 mg/l P
Bestimmung von ortho-Phosphat-Ionen + kondensierte, anorganische Phosphate + organisch gebundene Phosphate

Phosphat, gesamt HR
mit Küvettentest, 1,5 – 20 mg/l P
Bestimmung von ortho-Phosphat-Ionen + kondensierte, anorganische Phosphate + organisch gebundene Phosphate

Phosphat, ortho LR
mit Tablette, 0,05 – 4 mg/l PO_4
Bestimmung von ortho-Phosphat-Ionen

Phosphat, ortho HR
mit Tablette, 1 – 80 mg/l PO_4
Bestimmung von ortho-Phosphat-Ionen

Phosphat, ortho
mit Vario Pulverpäckchen, 0,06 – 2,5 mg/l PO_4
Bestimmung von ortho-Phosphat-Ionen

Phosphat, ortho
mit Vario Küvettentest, 0,06 – 5 mg/l PO_4
Bestimmung von ortho-Phosphat-Ionen

Phosphat, ortho (Vanadat-Molybdat)
mit Küvettentest, 3 – 60 mg/l PO_4
Bestimmung von ortho-Phosphat-Ionen

Phosphat, säurehydrolysierbar
mit Vario Küvettentest, 0,02 – 1,6 mg/l P
Bestimmung von ortho-Phosphat-Ionen + kondensierte, anorganische Phosphate

Zusätzliche Informationen finden Sie in den Anmerkungen der jeweiligen Methode.

1.1 Methoden

Allgemeines:

Die bei den Methoden **317**, **318**, **320**, **323**, **324**, **325**, **326** entstehende blaue Farbe wird durch Reaktion des Reagenzes mit ortho-Phosphat-Ionen erzeugt. Phosphate, die in organischer und in kondensierter, anorganischer (Meta-, Pyro- und Polyphosphate) Form vorliegen, müssen daher vor der Analyse in ortho-Phosphat-Ionen umgewandelt werden. Die Vorbehandlung der Probe mit Säure und Hitze schafft die Bedingungen für die Hydrolyse der kondensierten, anorganischen Formen. Organisch gebundene Phosphate werden durch Erhitzen mit Säure und Persulfat in ortho-Phosphat-Ionen umgewandelt.
Die Menge an organisch gebundenem Phosphat kann berechnet werden:
mg/l organische Phosphate = mg/l Phosphat, gesamt – mg/l Phosphat, säurehydrolysierbar

Bei der Methode **321** und **322** bilden Ortho-Phosphat-Ionen mit Vanadat-Molybdat-Reagenz in saurer Lösung einen gelben Farbkomplex.

Hinweise zu Küvettentests und Tests mit Vario Pulverpäckchen: 323, 324, 325, 326

1. Anwendungsbereich: Wasser, Abwasser, Meerwasser.
2. Stark gepufferte Proben oder Proben mit extremen pH-Werten sollten vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 6 und 7 gebracht werden (mit 1 mol/l Salzsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).
3. Störungen:
   Große Mengen ungelöster Stoffe können nicht reproduzierbare Messergebnisse verursachen.

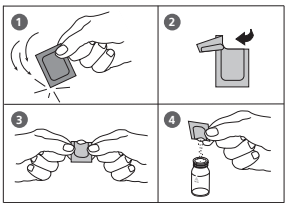
Störende Substanz	**Interferenzen ab:**
Aluminium	mehr als 200 mg/l
Arsenat	in allen Mengen
Chrom	mehr als 100 mg/l
Eisen	mehr als 100 mg/l
Kupfer	mehr als 10 mg/l
Nickel	mehr als 300 mg/l
Schwefelwasserstoff	in allen Mengen
Siliciumdioxid (Kieselsäure)	mehr als 50 mg/l
Silikat	mehr als 10 mg/l
Zink	mehr als 80 mg/l

1.1 Methoden

3 2 6 Phosphat, gesamt mit Vario Küvettentest

0,02 - 1,1 mg/l P

Ø 16 mm



1. Eine mit weißem Schraubverschluss verschlossene **Aufschlussküvette PO_4-P Acid Reagent** öffnen und mit **5 ml Probe** füllen.
2. Den Inhalt **eines Vario Potassium Persulfate F10** (Kaliumpersulfat) **Pulverpäckchen** direkt aus der Folie zugeben (Anm. 2).
3. Die Küvette mit dem Küvettendeckel fest verschließen und den Inhalt durch Schütteln mischen.
4. Küvetten für **30 Minuten bei 100°C** im vorgeheizten Thermoreaktor aufschließen.
5. Nach dem Aufschluss die Küvetten aus dem Thermoreaktor herausnehmen. **(ACHTUNG: Küvetten sind heiß!)** Küvetten auf Raumtemperatur abkühlen lassen.
6. Die abgekühlten Küvetten öffnen und **2 ml 1,54 N Natriumhydroxid-Lösung** zugeben.
7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
8. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung Δ.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

9. Taste **ZERO** drücken.
10. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
11. Den Inhalt **eines Vario Phosphate Rgt. F10 Pulverpäckchen** direkt aus der Folie in die Küvette geben (Anm. 2).
12. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Schütteln mischen (10-15 Sek., Anm. 3).
13. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung Δ.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

14. Taste **TEST** drücken.
    2 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
2:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Gesamtphosphat.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Angemessene Sicherheitsmaßnahmen und eine gute Labortechnik sollten während des ganzen Verfahrens eingesetzt werden.
2. Zum Einfüllen des Reagenzes einen Trichter verwenden.
3. Das Reagenz löst sich nicht vollständig auf.
4. siehe auch Seite 215.
5. Umrechnungen:
   mg/l PO_4 = mg/l P x 3,07
   mg/l P_2O_5 = mg/l P x 2,29
6. ▲ P
   PO_4
   ▼ P_2O_5

1.1 Methoden

3 1 7 Phosphat, gesamt LR mit Küvettentest

0,07 – 3 mg/l P

Ø 16 mm

Aufschluss:

1. **Eine Reagenzküvette** öffnen und **5 ml Probe** zugeben.
2. **Einen gestrichenen Messlöffel Nr. 4 (weiß) Phosphate-103** zugeben. (Reagenzflasche sofort wieder schließen!)
3. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
4. Die Küvette für **30 Minuten bei 100°C** im vorgeheizten Thermoreaktor aufschließen.
5. Nach dem Aufschluss die Küvette aus dem Thermoreaktor herausnehmen.
   (ACHTUNG: Küvette ist heiß!)
   Die Küvette umschwenken und auf Raumtemperatur abkühlen lassen.

Durchführung der Messung:

6. Die im Testsatz mitgelieferte Nullküvette (roter Aufkleber) in den Messschacht stellen. Positionierung ⍋.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

7. Taste **ZERO** drücken.
8. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
9. **2 Tropfen (0,1 ml) Phosphate-101** in die vorbehandelte Probe geben (von Punkt 5).
10. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
11. **Einen gestrichenen Messlöffel Nr. 4 (weiß) Phosphate-102** zugeben.
12. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Schütteln auflösen.
13. Die Küvette in den Messschacht stellen.
    Positionierung ⍋.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

14. Taste **TEST** drücken.

Count-Down
10:00

10 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Gesamtphosphat.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Wird die Bestimmung ohne Aufschluss durchgeführt (Punkt 1-5), so werden nur ortho-Phosphate erfasst.
2. siehe auch Seite 215.
3. ▲ P
   PO_4
   ▼ P_2O_5

1.1 Methoden

3 1 8 Phosphat, gesamt HR mit Küvettentest

1,5 – 20 mg/l P

Ø 16 mm

Aufschluss:

1. **Eine Reagenzküvette** öffnen und **1 ml Probe** zugeben.
2. **Einen gestrichenen Messlöffel Nr. 4 (weiß) Phosphate-103** zugeben. (Reagenzflasche sofort wieder schließen!)
3. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
4. Die Küvette für **30 Minuten bei 100°C** im vorgeheizten Thermoreaktor aufschließen.
5. Nach dem Aufschluss die Küvette aus dem Thermoreaktor herausnehmen.
   (ACHTUNG: Küvette ist heiß!)
   Die Küvette umschwenken und auf Raumtemperatur abkühlen lassen.

Durchführung der Messung:

6. Die im Testsatz mitgelieferte Nullküvette (roter Aufkleber) in den Messschacht stellen. Positionierung .

Zero vorbereiten
ZERO drücken

7. Taste **ZERO** drücken.
8. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
9. **2 Tropfen (0,1 ml) Phosphate-101** in die vorbehandelte Probe geben (von Punkt 5).
10. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
11. **Einen gestrichenen Messlöffel Nr. 4 (weiß) Phosphate-102** zugeben.
12. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Schütteln auflösen.
13. Die Küvette in den Messschacht stellen.
    Positionierung .

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

14. Taste **TEST** drücken.

Count-Down
10:00

10 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Gesamtphosphat.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Wird die Bestimmung ohne Aufschluss durchgeführt (Punkt 1-5), so werden nur ortho-Phosphate erfasst.
2. siehe auch Seite 215.
3. ▲ P
   PO_4
   ▼ P_2O_5

1.1 Methoden

3 2 0 Phosphat, ortho LR mit Tablette

0,05 – 4 mg/l PO_4

Zero vorbereiten
ZERO drücken

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.
3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
5. In die 10-ml-Probe **eine PHOSPHATE No. 1 LR Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken
6. **Eine PHOSPHATE No. 2 LR Tablette** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tabletten gelöst haben.
8. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

9. Taste **TEST** drücken.
   10 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
10:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l ortho-Phosphat.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Es reagieren nur ortho-Phoshat-Ionen
2. Die Reihenfolge der Tablettenzugabe ist unbedingt einzuhalten.
3. Die Wasserprobe sollte einen pH-Wert zwischen 6 und 7 haben.
4. Störungen:
   Höhere Konzentrationen an Cu, Ni, Cr (III), V (V) und W (VI) stören durch ihre Färbungen.
   Silicate stören nicht (Maskierung durch Zitronensäure in der Tablette).
5. siehe auch Seite 215.
6. Umrechnungen:
   mg/l P = mg/l PO_4 x 0,33
   mg/l P_2O_5 = mg/l PO_4 x 0,75
7. ▲ PO_4
   P
   ▼ P_2O_5

1.1 Methoden

3 2 1 Phosphat, ortho HR mit Tablette

1 – 80 mg/l PO_4 (Anm. 1)

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
5. In die 10-ml-Probe **eine PHOSPHATE HR P1 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
6. **Eine PHOSPHATE HR P2 Tablette** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tabletten gelöst haben.
8. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

9. Taste **TEST** drücken.
   10 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
10:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l ortho-Phosphat.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Bei Proben mit einem Phosphatgehalt unter 5 mg/l PO_4 wird empfohlen, die Analyse mit einer Methode mit niedrigerem Messbereich durchzuführen; z.B. Methode Nr. 320 „Phosphat, ortho LR mit Tablette".
2. Es reagieren nur ortho-Phosphat-Ionen.
3. siehe auch Seite 215.
4. Umrechnungen:
   mg/l P = mg/l PO_4 x 0,33
   mg/l P_2O_5 = mg/l PO_4 x 0,75
5. ▲ PO_4
   P
   ▼ P_2O_5

1.1 Methoden

3 2 3

Phosphat, ortho mit Vario Pulverpäckchen

0,06 – 2,5 mg/l PO_4

Ø 24 mm

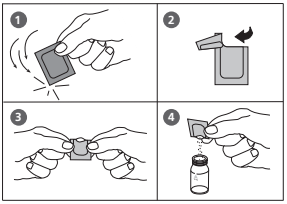
1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.



5. In die 10-ml-Probe den Inhalt **eines Vario Phosphate Rgt. F10 Pulverpäckchen** direkt aus der Folie zugeben.

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Schütteln mischen (10-15 Sek., Anm. 1).

7. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

8. Taste **TEST** drücken.
2 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
2:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l ortho-Phosphat.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Das Reagenz löst sich nicht vollständig auf.
2. siehe auch Seite 215.
3. Umrechnungen:
   mg/l P = mg/l PO_4 x 0,33
   mg/l P_2O_5 = mg/l PO_4 x 0,75
4. ▲ PO_4
   P
   ▼ P_2O_5

1.1 Methoden

3 2 4 Phosphat, ortho mit Vario Küvettentest

0,06 – 5 mg/l PO_4

Ø 16 mm

1. Eine mit weißem Schraubverschluss verschlossene **Küvette PO_4-P Dilution** öffnen und mit **5 ml Probe** füllen.

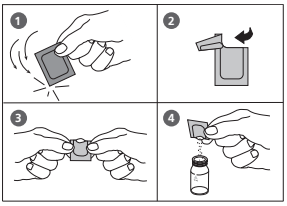
2. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.

3. Die Küvette in den Messschacht stellen.
   Positionierung Δ.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

4. Taste **ZERO** drücken.

5. Küvette aus dem Messschacht nehmen.



6. In die Küvette den Inhalt **eines Vario Phosphate Rgt. F10 Pulverpäckchen** direkt aus der Folie zugeben (Anm. 1).

7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Schütteln mischen (10-15 Sek., Anm. 2).

8. Die Küvette in den Messschacht stellen.
   Positionierung Δ.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

9. Taste **TEST** drücken.
   2 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
2:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l ortho-Phosphat.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Zum Einfüllen des Reagenzes einen Trichter verwenden.
2. Das Reagenz löst sich nicht vollständig auf.
3. siehe auch Seite 215.
4. Umrechnungen:
   mg/l P = mg/l PO_4 x 0,33
   mg/l P_2O_5 = mg/l PO_4 x 0,75
5. ▲ PO_4
   P
   ▼ P_2O_5

1.1 Methoden

3 2 2

Phosphat, ortho mit Küvettentest

3 – 60 mg/l PO_4

Ø 16 mm

Zero vorbereiten
ZERO drücken

1. Die im Testsatz mitgelieferte Nullküvette (roter Aufkleber) in den Messschacht stellen. Positionierung ▽.
2. Taste **ZERO** drücken.
3. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
4. **Eine Reagenzküvette** öffnen und **4 ml Probe** zugeben.
5. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
6. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ▽.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

7. Taste **TEST** drücken.
   3 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
3:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l ortho-Phosphat.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Es reagieren nur ortho-Phosphat-Ionen.
2. siehe auch Seite 215.
3. ▲ P
   PO_4
   ▼ P_2O_5

1.1 Methoden

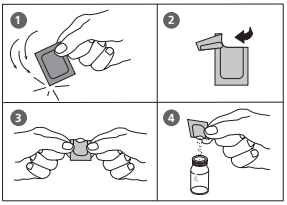
3 2 5 Phosphat, säurehydrolysierbar mit Vario Küvettentest

0,02 – 1,6 mg/l P

Ø 16 mm

1. Eine mit weißem Schraubverschluss verschlossene **Aufschlussküvette PO_4-P Acid Reagent** öffnen und mit **5 ml Probe** füllen.
2. Die Küvette mit dem Küvettendeckel fest verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
3. Küvetten für **30 Minuten bei 100°C** im vorgeheizten Thermoreaktor aufschließen.
4. Nach dem Aufschluss die Küvetten aus dem Thermoreaktor herausnehmen. **(ACHTUNG: Küvetten sind heiß!)** Küvetten auf Raumtemperatur abkühlen lassen.
5. Die abgekühlten Küvetten öffnen und **2 ml 1,00 N Natriumhydroxid-Lösung** zugeben.
6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
7. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung Δ.

Zero vorbereiten
ZERO drücken



8. Taste **ZERO** drücken.
9. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
10. Den Inhalt **eines Vario Phosphate Rgt. F10 Pulverpäckchen** direkt aus der Folie in die Küvette geben (Anm. 2).
11. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Schütteln mischen (10-15 Sek., Anm. 3).
12. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung Δ.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

13. Taste **TEST** drücken.
    2 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
2:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l säurehydrolysierbares Phosphat.

1.1 Methoden

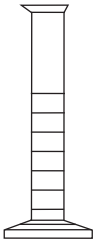
Anmerkungen:

1. Angemessene Sicherheitsmaßnahmen und eine gute Labortechnik sollten während des ganzen Verfahrens eingesetzt werden.
2. Zum Einfüllen des Reagenzes einen Trichter verwenden.
3. Das Reagenz löst sich nicht vollständig auf.
4. siehe auch Seite 215.
5. Umrechnungen:
   mg/l PO_4 = mg/l P x 3,07
   mg/l P_2O_5 = mg/l P x 2,29
6. ▲ P
   PO_4
   ▼ P_2O_5

1.1 Methoden

3 1 6 Phosphonate Persulfat-UV-Oxidationsmethode mit Vario Pulverpäckchen

0 – 125 mg/l (siehe Tabelle 1)



Ø 24 mm

1. Das passende Probevolumen aus der Tabelle 1 (siehe nächste Seite) auswählen.
2. In einen sauberen 50-ml-Messzylinder das ausgewählte Probevolumen geben. Wenn notwendig mit VE-Wasser auf 50 ml auffüllen und mischen.
3. Eine saubere 24-mm-Küvette bis zur 10-ml-Marke mit der **vorbereiteten Probe** füllen (Nullküvette).

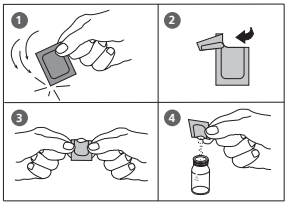
4. In die Aufschlussküvette **25 ml der vorbereiteten Probe** füllen.
5. In die 25-ml-Probe den Inhalt **eines Vario Potassium Persulfate F10 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben.
6. Das Aufschlussgefäß mit dem Deckel verschließen und das Pulver durch Schwenken auflösen.
7. Die UV-Lampe in die Probe halten (Anm. 3, 4, 5). **Achtung: UV-Schutzbrille tragen!**

Count-Down 1
10:00
Start: ↲

8. UV-Lampe einschalten und **10 Minuten Reaktionszeit** abwarten.
9. Wenn der Count-Down beendet ist, die UV-Lampe ausschalten und aus der Probe nehmen.

Ø 24 mm

10. Eine zweite 24-mm-Küvette mit **10 ml der aufgeschlossenen Probe** füllen (Testküvette).



11. In jede Küvette (Nullküvette und Testküvette) den Inhalt **eines Vario Phosphate Rgt. F10 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben.
12. Die Küvetten mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken (30 Sek.) mischen (Anm. 6).

1.1 Methoden

13. Die Nullküvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

14. Taste **ZERO** drücken.

Count-Down
2:00

2 Minuten Reaktionszeit abwarten (Anm. 7).

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

15. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

16. Die Testküvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

17. Taste **TEST** drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L PO_4^{3-}.

Zur Berechnung der tatsächlichen Phosphonatkonzentration, muss das angezeigte Ergebnis mit dem entsprechenden Verdünnungs-Faktor aus der Tabelle 1 multipliziert werden.

Um die aktive Phosphonatkonzentration zu erhalten, muss die tatsächliche Phosphonatkonzentration mit dem stoffspezifischen Umrechnungsfaktor aus der Tabelle 2 multipliziert werden.

Anmerkungen:

1. Sämtliche Glasgeräte vor der Analyse mit verdünnter Salzsäure (1:1) und anschließend mit VE-Wasser spülen. Es dürfen keine phosphathaltigen Reinigungsmittel verwendet werden.
2. Während des UV-Aufschlusses werden Phosphonate in Ortho-Phosphate umgewandelt. Dieser Vorgang ist normalerweise nach 10 Minuten abgeschlossen. Organisch hochbelastete Proben oder eine schwache UV-Lampe können jedoch eine unvollständige Umsetzung verursachen.
3. UV-Lampe auf Anfrage erhältlich.
4. Während die UV-Lampe in Betrieb ist, muss eine UV-Schutzbrille getragen werden.
5. Zur Handhabung der UV-Lampe ist die Anleitung des Herstellers zu beachten. Die Oberfläche der UV-Lampe nicht berühren. Fingerabdrücke verätzen das Glas. Die UV-Lampe zwischen den Messungen mit einem weichen und sauberen Tuch abwischen.
6. Das Reagenz löst sich nicht vollständig auf.
7. Die angegebene Reaktionszeit von 2 Minuten bezieht sich auf eine Probentemperatur von über 15°C. Für eine Probentemperatur geringer als 15°C ist eine Reaktionszeit von 4 Minuten einzuhalten.

Tabellen:

siehe nächste Seite

1.1 Methoden

Tabelle 1:

zu erwartender Messbereich (mg/L Phosphonat)	Probevolumen in ml	Faktor
0 – 2,5	50	0,1
0 – 5,0	25	0,2
0 – 12,5	10	0,5
0 – 25	5	1,0
0 – 125	1	5,0

Tabelle 2:

Phosphonat-Typ	Umrechnungsfaktor für die aktive Phosphonatkonzentration
PBTC	2,840
NTP	1,050
HEDPA	1,085
EDTMPA	1,148
HMDTMPA	1,295
DETPMPA	1,207
HPA	1,490

1.1 Methoden

Die angegebenen Grenzwerte sinken mit steigendem Probevolumen.
Beispiel: Bei einem Probevolumen von 5 ml beträgt der Grenzwert für Eisen 200 mg/l.
Wird ein Probevolumen von 10 ml verwendet, sinkt der Grenzwert auf 100 mg/l.

Tabelle 3:

Störende Substanzen	**Grenzwert bei 5 ml Probevolumen**
Aluminium	100 mg/l
Arsenate	stört in allen Konzentrationen
Benzotriazol	10 mg/l
Hydrogencarbonate	1000 mg/l
Bromide	100 mg/l
Calcium	5000 mg/l
CDTA	100 mg/l
Chloride	5000 mg/l
Chromate	100 mg/l
Kupfer	100 mg/l
Cyanide	100 mg/l; der UV-Aufschluss sollte auf 30 Minuten ausgedehnt werden
Diethanoldithiocarbamate	50 mg/l
EDTA	100 mg/l
Eisen	200 mg/l
Nitrate	200 mg/l
NTA	250 mg/l
Ortho-Phosphate	15 mg/l
Phosphite und Organophosphate	reagieren quantitativ; Meta- und Polyphosphate stören nicht
Siliciumdioxid	500 mg/l
Silicate	100 mg/l
Sulfate	2000 mg/l
Sulfide	stört in allen Konzentrationen
Sulfite	100 mg/l
Thioharnstoff	10 mg/l
stark gepufferte Proben oder stark alkalische/saure Proben	kann die Pufferkapazität der Reagenzien überschreiten und eine Probenvorbehandlung erfordern

1.1 Methoden

Spektraler Absorptionskoeffizient (S Abs) Färbung

0 – 50 m^{-1}

3 4 5 Spektraler Absorptionskoeffizient bei 436 nm (S Abs1)

3 4 6 Spektraler Absorptionskoeffizient bei 525 nm (S Abs2)

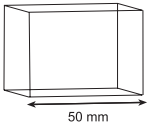
3 4 7 Spektraler Absorptionskoeffizient bei 620 nm (S Abs3)

Nacheinander werden die Methoden 345, 346 und 347 aufgerufen und die Wasserprobe nach der folgenden Versuchsbeschreibung vermessen:

Probenvorbereitung:

1. Die Wasserprobe durch ein Membranfilter mit der Porenweite 0,45 µm filtrieren. (Es sollten mindestens 100 ml Wasserprobe filtriert werden.)

Durchführung der Messung:



2. Eine saubere 50-mm-Küvette mit **VE-Wasser** (Anm.1) füllen.
3. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

4. Taste **ZERO** drücken.
5. Die Küvette aus dem Messschacht nehmen, vollständig leeren.
6. Die Küvette mit der filtrierten Wasserprobe vorspülen und dann mit dieser Probe füllen.
7. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

8. Taste **TEST** drücken.

   In der Anzeige erscheint das Ergebnis in (m^{-1}).

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Das VE-Wasser für den Nullabgleich wird durch einen Membranfilter mit der Porenweite 0,45 µm filtriert.
2. Die Bestimmung entspricht der Norm EN ISO 7887:1994, Hauptabschnitt 3.
3. Da Färbungen von pH-Wert und Temperatur abhängig sind, sollten diese gemeinsam mit der optischen Messung bestimmt und mit dem Ergebnis zusammen angegeben werden.
4. Der Spektrale Absorptionskoeffizient ist eine Größe zur Beschreibung der wahren Färbung einer Wasserprobe. Unter der wahren Färbung einer Wasserprobe versteht man die Färbung, die nur von gelösten Substanzen in der Wasserprobe hervorgerufen wird. Daher muss die Wasserprobe vor der Messung filtriert werden. Die Messung bei der Wellenlänge 436 nm ist obligatorisch und bei natürlichen Wässern und Abläufen kommunaler Kläranlagen ausreichend. Da industrielle Abwässer oft keine ausgeprägten Extinktionsmaxima aufweisen, sind hier zusätzlich Messungen bei den Wellenlängen 525 nm und 620 nm erforderlich. Im Zweifelsfall sollte vorab mit der Funktion Spektrum (Mode 53) ein Wellenlängenscan von 330 nm bis 780 nm durchgeführt werden.

1.1 Methoden

2 9 0 Sauerstoff, aktiv* mit Tablette

0,1 – 10 mg/l O_2

Ø 24 mm

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
5. In die 10-ml-Probe **eine DPD No. 4 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.
7. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

8. Taste **TEST** drücken.
   2 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
2:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l aktiver Sauerstoff.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

*** Aktiver Sauerstoff ist ein Synonym für ein, auf „Sauerstoff" basierendes, gebräuchliches Desinfektionsmittel aus der Schwimmbadwasser-Aufbereitung.**

1. Bei der Probenvorbereitung muss das Ausgasen von Sauerstoff, z.B. durch Pipettieren und Schütteln, vermieden werden.
2. Die Analyse muss unmittelbar nach der Probenahme erfolgen.

1.1 Methoden

(2) (0) Säurekapazität $K_{S4.3}$ mit Tablette

0,1 – 4 mmol/l

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. In die 10-ml-Probe **eine ALKA-M-PHOTOMETER Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.

7. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

8. Taste **TEST** drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis als Säurekapazität $K_{S4.3}$ in mmol/l.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Die Begriffe Alkalität-m, m-Wert, Gesamtalkalität und Säurekapazität $K_{S4.3}$ sind identisch.
2. Die exakte Einhaltung des Probevolumens von 10 ml ist für die Genauigkeit des Analysenergebnisses entscheidend.

1.1 Methoden

3 5 0 Siliciumdioxid mit Tablette

0,05 – 3 mg/l SiO_2

Ø 24 mm

Zero vorbereiten
ZERO drücken

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.
3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
5. In die 10-ml-Probe **eine SILICA No. 1 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.

Count-Down
5:00
Start: ↵

7. Taste **[↵]** drücken.
   5 Minuten Reaktionszeit abwarten.

   Nach Ablauf der Reaktionszeit ist wie folgt fortzufahren:
8. **Eine SILICA PR Tablette** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
9. **Eine SILICA No. 2 Tablette** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
10. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tabletten gelöst haben.
11. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

12. Taste **TEST** drücken.
    2 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
2:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Siliciumdioxid.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Die Reihenfolge der Tablettenzugabe ist unbedingt einzuhalten.
2. Phosphate stören unter den gegebenen Reaktionsbedingungen nicht.
3. Umrechnung:
   mg/l Si = mg/l SiO_2 x 0,47
4. ▲ SiO_2
   ▼ Si

1.1 Methoden

3 5 1 Siliciumdioxid LR mit Vario Pulverpäckchen und Flüssigreagenz

0,1 – 1,6 mg/l SiO_2

Ø 24 mm

Zwei saubere 24-mm-Küvetten bereitstellen.
Eine Küvette als Nullküvette kennzeichnen.

1. In jede Küvette **10 ml Probe** geben.

2. In jede Küvette **0,5 ml Vario Molybdate 3 Reagenzlösung** geben.

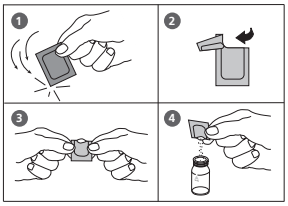
3. Die Küvetten mit dem jeweiligen Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen (Anm. 1).

Count-Down 1
4:00
Start: ↵

4. Taste **[↵]** drücken.

   4 Minuten Reaktionszeit abwarten (Anm. 2).

   Nach Ablauf der Reaktionszeit ist wie folgt fortzufahren:



5. In jede Küvette den Inhalt **eines Vario Silica Citric Acid F10 Pulverpäckchen** direkt aus der Folie zugeben.

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und das Pulver durch Umschwenken der Küvette lösen.

Count-Down 2
1:00
Start: ↵

7. Taste **[↵]** drücken.

   1 Minute Reaktionszeit abwarten (Anm. 3).

   Nach Ablauf der Reaktionszeit ist wie folgt fortzufahren:

8. Die Nullküvette in den Messschacht stellen.
   Positionierung ⧖.

9. In die Probenküvette den Inhalt **eines Vario LR Silica Amino Acid F F10 Pulverpäckchen** direkt aus der Folie zugeben.

10. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und das Pulver durch Umschwenken der Küvette lösen.

1.1 Methoden

Zero vorbereiten
ZERO drücken

Count-Down
2:00

11. Taste **ZERO** drücken. (Nullküvette ist bereits im Schacht – siehe Punkt 8.)

    2 Minuten Reaktionszeit abwarten.

    Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Zero-Messung.

12. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

13. Die Probenküvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

14. Taste **TEST** drücken.

    In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Siliciumdioxid.

Anmerkungen:

1. Die Küvetten müssen sofort nach Zugabe der Vario Molybdate 3 Reagenzlösung mit dem Küvettendeckel verschlossen werden, da es sonst zu Minderbefunden kommen kann.
2. Die angegebene Reaktionszeit von 4 Minuten bezieht sich auf eine Probentemperatur von 20°C. Für 30°C ist eine Reaktionszeit von 2 Minuten, für 10°C ist eine Reaktionszeit von 8 Minuten einzuhalten.
3. Die angegebene Reaktionszeit von 1 Minute bezieht sich auf eine Probentemperatur von 20°C. Für 30°C ist eine Reaktionszeit von 30 Sekunden, für 10°C ist eine Reaktionszeit von 2 Minuten einzuhalten.
4. Störungen:

Substanz	Störung
Eisen	stört in großen Mengen
Phosphat	bis 50 mg/l PO_4 stört Phosphat nicht bei 60 mg/l PO_4 beträgt die Störung etwa – 2% bei 75 mg/l PO_4 beträgt die Störung etwa – 11 %
Sulfide	stören in allen Mengen

   Gelegentlich enthalten Wasserproben Formen von Kieselsäuren, die sehr langsam mit Molybdat reagieren. Die genaue Art dieser Formen ist derzeit nicht bekannt.
   Durch eine Vorbehandlung mit Natriumhydrogencarbonat und anschließend mit Schwefelsäure können diese in reaktionsfreudige Formen umgewandelt werden (Beschreibung in „Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater" unter „Silica-Digestion with Sodium Bicarbonate").

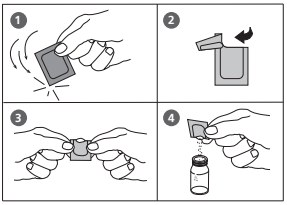
5. ▲ SiO_2
   ▼ Si

1.1 Methoden

3 5 2 Siliciumdioxid HR mit Vario Pulverpäckchen

1 – 100 mg/l SiO_2

Zero vorbereiten
ZERO drücken



Count-Down 1
10:00
Start: ↵

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

Count-Down
2:00

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben (Anm. 1) und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.
3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
5. In die 10-ml-Probe den Inhalt **eines Vario Silica HR Molybdate F10 Pulverpäckchen** direkt aus der Folie zugeben.
6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und das Pulver durch Umschwenken der Küvette lösen.
7. Den Inhalt **eines Vario Silica HR Acid Rgt. F10 Pulverpäckchen** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben (Anm. 2).
8. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
9. Taste **[↵]** drücken.
   10 Minuten Reaktionszeit abwarten.

   Nach Ablauf der Reaktionszeit ist wie folgt fortzufahren:
10. Den Inhalt **eines Vario Silica Citric Acid F10 Pulverpäckchen** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben (Anm. 3).
11. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und das Pulver durch Umschwenken der Küvette lösen.
12. Die Küvette in den Messschacht stellen.
    Positionierung ⧖.
13. Taste **TEST** drücken.
    2 Minuten Reaktionszeit abwarten.

    Nach Ablauf der Reaktionzeit erfolgt automatisch die Messung.

    In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Siliciumdioxid.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Die Probentemperatur muss zwischen 15°C und 25°C liegen.
2. Sind Siliciumdioxid oder Phosphat vorhanden, entwickelt sich eine gelbe Farbe.
3. Eine durch Phosphat entstandene gelbe Farbe wird in diesem Schritt beseitigt (s.u.).
4. Störungen:

Substanz	**Störung**
Eisen	stört in großen Mengen
Phosphat	bis 50 mg/l PO_4 stört Phosphat nicht
	bei 60 mg/l PO_4 beträgt die Störung etwa – 2 %
	bei 75 mg/l PO_4 beträgt die Störung etwa – 11 %
Sulfide	stören in allen Mengen

Gelegentlich enthalten Wasserproben Formen von Kieselsäuren, die sehr langsam mit Molybdat reagieren. Die genaue Art dieser Formen ist derzeit nicht bekannt.
Durch eine Vorbehandlung mit Natriumhydrogencarbonat und anschließend mit Schwefelsäure können diese in reaktionsfreudige Formen umgewandelt werden (Beschreibung in „Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater" unter „Silica-Digestion with Sodium Bicarbonate").

5. ▲ SiO_2
   ▼ Si

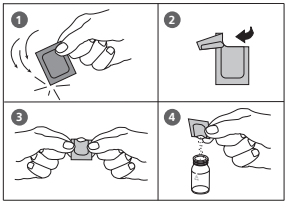
1.1 Methoden

2 8 0 Stickstoff, gesamt LR mit Vario Küvettentest

0,5 – 25 mg/l N

Ø 16 mm

1. **Zwei Aufschlussküvetten TN Hydroxide LR** öffnen und jeweils den Inhalt **eines Vario TN Persulfate Rgt. Pulverpäckchen** zugeben (Anm. 2, 3).
2. In eine der vorbereiteten Küvetten **2 ml VE-Wasser** füllen (Nullprobe, Anm. 4, 5).
3. In die andere vorbereitete Küvette **2 ml Probe** füllen.
4. Die Küvetten mit dem jeweiligen Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch kräftiges Schütteln mischen (mind. 30 Sekunden, Anm. 6).
5. Küvetten für **30 Minuten bei 100°C** im vorgeheizten Thermoreaktor aufschließen (Anm. 7).



6. Nach dem Aufschluss die Küvetten aus dem Thermoreaktor herausnehmen **(ACHTUNG: Küvetten sind heiß).** Küvetten auf Raumtemperatur abkühlen lassen.
7. Die abgekühlten Aufschlussküvetten öffnen und jeweils den Inhalt **eines Vario TN Reagent A Pulver Päckchen** zugeben (Anm. 2).
8. Die Küvetten mit dem jeweiligen Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Schütteln mischen (mind. 15 Sekunden).

Count-Down 1
3:00
Start: ↲

9. Taste **[↲]** drücken. **3 Minuten Reaktionszeit** abwarten. Nach Ablauf der Reaktionszeit ist wie folgt fortzufahren:
10. Die Aufschlussküvetten öffnen und jeweils den Inhalt **eines Vario TN Reagent B Pulver Päckchen** zugeben (Anm. 2).
11. Die Küvetten mit dem jeweiligen Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Schütteln mischen (mind. 15 Sekunden, Anm. 8).

Count-Down 2
2:00
Start: ↲

12. Taste **[↲]** drücken. **2 Minuten Reaktionszeit** abwarten.

    Nach Ablauf der Reaktionszeit ist wie folgt fortzufahren:
13. **Zwei TN Acid LR/HR (Reagent C) Küvetten** öffnen und in eine der Küvetten **2 ml der aufgeschlossenen, aufbereiteten Nullprobe** geben (Nullküvette).
14. In die andere TN Acid LR/HR **2 ml der aufgeschlossenen, aufbereiteten Probe** geben (Probenküvette).
15. Die Küvetten mit dem jeweiligen Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch vorsichtiges Umschwenken mischen (10 x, Anm. 9). **(ACHTUNG: Küvetten werden warm!)**

1.1 Methoden

Zero vorbereiten
ZERO drücken

Count-Down
5:00

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

16. Die Nullküvette in den Messschacht stellen. Positionierung .
17. Taste **ZERO** drücken.
    5 Minuten Reaktionszeit abwarten.

    Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.
18. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
19. Die Probenküvette (Anm. 10) in den Messschacht stellen. Positionierung .
20. Taste **TEST** drücken.

    In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Stickstoff.

Anmerkungen:

1. Angemessene Sicherheitsmaßnahmen und eine gute Labortechnik sollten während des ganzen Verfahrens eingesetzt werden.
2. Zum Einfüllen des Reagenzes einen Trichter verwenden.
3. Das Persulfat Reagenz darf nicht auf die Gewinde der Küvetten gelangen. Um verschüttetes oder verspritztes Persulfat Reagenz zu entfernen, die Küvettengewinde gründlich mit einem sauberen Tuch abwischen.
4. Volumina für Probe und Nullwert mit 2 ml Vollpipetten (Klasse A) dosieren.
5. Je Probenansatz ist eine Nullküvette ausreichend.
6. Das Reagenz löst sich möglicherweise nicht vollständig auf.
7. Die Küvetten müssen nach exakt 30 Minuten aus dem Reaktor genommen werden.
8. Das Reagenz löst sich nicht vollständig auf.
9. Die Küvette aufrecht, mit dem Deckel nach oben halten. Dann die Küvette drehen und warten, bis die gesamte Lösung in Richtung Deckel geflossen ist. Die Küvette wieder in die aufrechte Position drehen und warten bis die Lösung zum Boden der Küvette zurückgeflossen ist.
   Dieser Vorgang ist eine Drehung; 10 Drehungen = ca. 30 Sekunden.
10. Die Nullküvette kann (dunkel gelagert) 7 Tage lang verwendet werden, sofern die gegengemessenen Proben mit demselben Reagenzienbatch versetzt wurden.
11. Große Mengen an stickstofffreien, organischen Verbindungen, die in einigen Proben enthalten sind, können die Wirksamkeit des Aufschlusses beeinträchtigen, indem sie das Persulfat Reagenz teilweise verbrauchen. Proben, bei denen bekannt ist, dass sie große Mengen an organischen Verbindungen enthalten, müssen verdünnt und nochmals aufgeschlossen und vermessen werden, um die Wirksamkeit des Aufschlusses zu überprüfen.
12. Anwendungsbereich: für Wasser, Abwasser und Meerwasser
13. Störungen:
    Interferenzen, die eine Veränderung der Konzentration um 10% ergeben:
    Bromide mehr als 60 mg/l und Chloride mehr als 1000 mg/l erzeugen positive Interferenzen.

    TN = Total Nitrogen = Gesamtstickstoff

    ▲ N
    NH_4
    ▼ NH_3

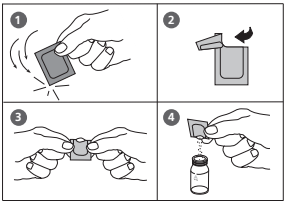
1.1 Methoden

(2) (8) (1) Stickstoff, gesamt HR mit Vario Küvettentest

5 – 150 mg/l N

Ø 16 mm

1. **Zwei Aufschlussküvetten TN Hydroxide HR** öffnen und jeweils den Inhalt **eines Vario TN Persulfate Rgt. Pulverpäckchen** zugeben (Anm. 2, 3).
2. In eine der vorbereiteten Küvetten **0,5 ml VE-Wasser** füllen (Nullprobe, Anm. 4, 5).
3. In die andere vorbereitete Küvette **0,5 ml Probe** füllen.
4. Die Küvetten mit dem jeweiligen Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch kräftiges Schütteln mischen (mind. 30 Sekunden, Anm. 6).
5. Küvetten für **30 Minuten bei 100°C** im vorgeheizten Thermoreaktor aufschließen (Anm. 7).



6. Nach dem Aufschluss die Küvetten aus dem Thermoreaktor herausnehmen **(ACHTUNG: Küvetten sind heiß)**. Küvetten auf Raumtemperatur abkühlen lassen.
7. Die abgekühlten Aufschlussküvetten öffnen und jeweils den Inhalt **eines Vario TN Reagent A Pulver Päckchen** zugeben (Anm. 2).
8. Die Küvetten mit dem jeweiligen Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Schütteln mischen (mind. 15 Sekunden).

Count-Down 1
3:00
Start: ↵

9. Taste **[↵]** drücken. **3 Minuten Reaktionszeit** abwarten. Nach Ablauf der Reaktionszeit ist wie folgt fortzufahren:
10. Die Aufschlussküvetten öffnen und jeweils den Inhalt **eines Vario TN Reagent B Pulver Päckchen** zugeben (Anm. 2).
11. Die Küvetten mit dem jeweiligen Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Schütteln mischen (mind. 15 Sekunden, Anm. 8).

Count-Down 2
2:00
Start: ↵

12. Taste **[↵]** drücken. **2 Minuten Reaktionszeit** abwarten. Nach Ablauf der Reaktionszeit ist wie folgt fortzufahren:
13. **Zwei TN Acid LR/HR (Reagent C) Küvetten** öffnen und in eine der Küvetten **2 ml der aufgeschlossenen, aufbereiteten Nullprobe** geben (Nullküvette).
14. In die andere TN Acid LR/HR **2 ml der aufgeschlossenen, aufbereiteten Probe** geben (Probenküvette).
15. Die Küvetten mit dem jeweiligen Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch vorsichtiges Umschwenken mischen (10 x, Anm. 9). **(ACHTUNG: Küvetten werden warm!)**

1.1 Methoden

Zero vorbereiten
ZERO drücken

Count-Down
5:00

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

16. Die Nullküvette in den Messschacht stellen.
    Positionierung Δ.
17. Taste **ZERO** drücken.
    5 Minuten Reaktionszeit abwarten.

    Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.
18. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
19. Die Probenküvette (Anm. 10) in den Messschacht stellen.
    Positionierung Δ.
20. Taste **TEST** drücken.

    In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Stickstoff.

Anmerkungen:

1. Angemessene Sicherheitsmaßnahmen und eine gute Labortechnik sollten während des ganzen Verfahrens eingesetzt werden.
2. Zum Einfüllen des Reagenzes einen Trichter verwenden.
3. Das Persulfat Reagenz darf nicht auf die Gewinde der Küvetten gelangen. Um verschüttetes oder verspritztes Persulfat Reagenz zu entfernen, die Küvettengewinde gründlich mit einem sauberen Tuch abwischen.
4. Volumina für Probe und Nullwert mit geeigneten Pipetten der Klasse A dosieren.
5. Je Probenansatz ist eine Nullküvette ausreichend.
6. Das Reagenz löst sich möglicherweise nicht vollständig auf.
7. Die Küvetten müssen nach exakt 30 Minuten aus dem Reaktor genommen werden.
8. Das Reagenz löst sich nicht vollständig auf.
9. Die Küvette aufrecht, mit dem Deckel nach oben halten. Dann die Küvette drehen und warten, bis die gesamte Lösung in Richtung Deckel geflossen ist. Die Küvette wieder in die aufrechte Position drehen und warten bis die Lösung zum Boden der Küvette zurückgeflossen ist.
   Dieser Vorgang ist eine Drehung; 10 Drehungen = ca. 30 Sekunden.
10. Die Nullküvette kann (dunkel gelagert) 7 Tage lang verwendet werden, sofern die gegengemessenen Proben mit demselben Reagenzienbatch versetzt wurden.
11. Große Mengen an stickstofffreien, organischen Verbindungen, die in einigen Proben enthalten sind, können die Wirksamkeit des Aufschlusses beeinträchtigen, indem sie das Persulfat Reagenz teilweise verbrauchen. Proben, bei denen bekannt ist, dass sie große Mengen an organischen Verbindungen enthalten, müssen verdünnt und nochmals aufgeschlossen und vermessen werden, um die Wirksamkeit des Aufschlusses zu überprüfen.
12. Anwendungsbereich: für Wasser, Abwasser und Meerwasser
13. Störungen:
    Interferenzen, die eine Veränderung der Konzentration um 10% ergeben:
    Bromide mehr als 60 mg/l und Chloride mehr als 1000 mg/l erzeugen positive Interferenzen.

    TN = Total Nitrogen = Gesamtstickstoff

    ▲ N
    NH_4
    ▼ NH_3

1.1 Methoden

2 8 3 Stickstoff, gesamt LR 2 mit Küvettentest

0,5 – 14 mg/l N

Ø 16 mm

Aufschluss:

1. In eine, der im Testsatz mitgelieferten, Aufschlussküvette **5 ml Probe** füllen.
2. **Einen gestrichenen Messlöffel Nr. 8 (schwarz) Digestion Reagent** zugeben.
3. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
4. Die Küvette für **60 Minuten** bei **100°C** im vorgeheizten Thermoreaktor aufschließen.
5. Nach dem Aufschluss die Küvette aus dem Thermoreaktor herausnehmen
   (ACHTUNG: Küvette ist heiß!).
   Die Küvette umschwenken und auf Raumtemperatur abkühlen lassen.
6. **Einen gestrichene Messlöffel Nr. 4 (weiß) Compensation Reagent** zugeben.
7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
8. Mit dieser aufgeschlossenen Lösung die Gesamtstickstoffbestimmung durchführen.

Durchführung der Messung:

9. Die im Testsatz mitgelieferte Nullküvette (roter Aufkleber) in den Messschacht stellen. Positionierung .

Zero vorbereiten
ZERO drücken

10. Taste **ZERO** drücken.
11. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
12. **Eine Reagenzküvette** öffnen und **0,5 ml der vorbereiteten Probe (Punkt 8)** zugeben.
13. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
    (Vorsicht: Küvette wird warm!)

1.1 Methoden

14. **0,2 ml Nitrate-111** zugeben.

15. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.

16. Die Küvette in den Messschacht stellen.
Positionierung .

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

17. Taste **TEST** drücken.

Count-Down
15:00

15 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Stickstoff.

Anmerkungen:

1. Dieser Test erfasst die anorganischen Verbindungen Ammonium, Nitrat und Nitrit, sowie organischen Verbindungen wie Aminosäuren, Harnstoff, Komplexbildner etc.
2. Schwer oxidierbare Stickstoffverbindungen, wie sie in gewerblichen und industriellen Abwässern vorkommen können, werden nicht oder nur zum Teil aufgeschlossen.
3. ▲ N
   NH_4
   ▼ NH_3

1.1 Methoden

2 8 4

Stickstoff, gesamt HR 2 mit Küvettentest

5 – 140 mg/l N

Ø 16 mm

Aufschluss:

1. In eine, der im Testsatz mitgelieferten, Aufschlussküvette **0,5 ml Probe** und **4,5 ml VE-Wasser** füllen.
2. **Einen gestrichenen Messlöffel Nr. 8 (schwarz) Digestion Reagent** zugeben.
3. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
4. Die Küvette für **60 Minuten bei 100°C** im vorgeheizten Thermoreaktor aufschließen.
5. Nach dem Aufschluss die Küvette aus dem Thermoreaktor herausnehmen
   (ACHTUNG: Küvette ist heiß!).
   Die Küvette umschwenken und auf Raumtemperatur abkühlen lassen.
6. **Einen gestrichene Messlöffel Nr. 4 (weiß) Compensation Reagent** zugeben.
7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
8. Mit dieser aufgeschlossenen Lösung die Gesamtstickstoffbestimmung durchführen.

Durchführung der Messung:

9. Die im Testsatz mitgelieferte Nullküvette (roter Aufkleber) in den Messschacht stellen. Positionierung .

Zero vorbereiten
ZERO drücken

10. Taste **ZERO** drücken.
11. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
12. **Eine Reagenzküvette** öffnen und **0,5 ml der vorbereiteten Probe (Punkt 8)** zugeben.
13. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
    (Vorsicht: Küvette wird warm!)

1.1 Methoden

14. **0,2 ml Nitrate-111** zugeben.

15. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.

16. Die Küvette in den Messschacht stellen.
Positionierung .

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

17. Taste **TEST** drücken.

Count-Down
15:00

15 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Stickstoff.

Anmerkungen:

1. Dieser Test erfasst die anorganischen Verbindungen Ammonium, Nitrat und Nitrit, sowie organischen Verbindungen wie Aminosäuren, Harnstoff, Komplexbildner etc.
2. Schwer oxidierbare Stickstoffverbindungen, wie sie in gewerblichen und industriellen Abwässern vorkommen können, werden nicht oder nur zum Teil aufgeschlossen.
3. ▲ N
   NH_4
   ▼ NH_3

1.1 Methoden

3 6 0 Sulfat mit Vario Pulverpäckchen

2 – 100 mg/l SO_4

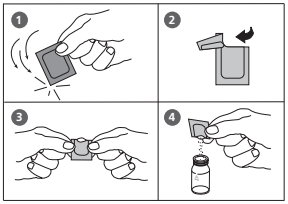
Ø 24 mm

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.



4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. In die 10-ml-Probe den Inhalt **eines Vario Sulpha 4 F10 Pulverpäckchen** direkt aus der Folie zugeben.

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.

7. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

8. Taste **TEST** drücken.
   5 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
5:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Sulfat.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Sulfat verursacht eine fein verteilte Trübung.

1.1 Methoden

3 6 5 Sulfid mit Tablette

0,04 – 0,5 mg/l S^{--}

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
5. In die 10-ml-Probe **eine SULFIDE No. 1 Tablette** zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken und auflösen.
6. **Eine SULFIDE No. 2 Tablette** derselben Probe zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tabletten gelöst haben.
8. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

9. Taste **TEST** drücken.
   10 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
10:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Sulfid.

1.1 Methoden

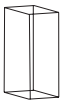
Anmerkungen:

1. Die Reihenfolge der Tablettenzugabe ist unbedingt einzuhalten.
2. Chlor und andere Oxidationsmittel, die mit DPD reagieren, stören den Test nicht.
3. Um Sulfidverluste zu vermeiden, muss die Probe sorgfältig unter minimaler Lufteinwirkung entnommen werden. Außerdem muss der Test unmittelbar nach der Probenahme durchgeführt werden.
4. Die empfohlenen Analysentemperatur beträgt 20°C. Abweichungen von der Temperatur können zu Mehr- bzw. Minderbefunden führen.
5. Umrechnung:
   H_2S = mg/l S x 1,06
6. ▲ S
   ▼ H_2S

1.1 Methoden

3 6 8 Sulfit mit Tablette

0,1 – 10 mg/l SO_3



1. Eine saubere 10-mm-Küvette mit **Probe** füllen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.
4. Die Küvette aus dem Messschacht nehmen, vollständig leeren und gut trocknen.
5. Ein geeignetes Probengefäß mit **10 ml Probe** füllen.
6. **Eine SULFITE LR Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken und lösen.
7. Die 10-mm-Küvette mit der Probelösung füllen.
8. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

9. Taste **TEST** drücken.
   5 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
5:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Sulfit.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. ▲ SO_3
   ▼ Na_2SO_3

1.1 Methoden

3 7 0 Sulfit mit Tablette

0,05 – 4 mg/l SO_3

Ø 24 mm

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⨅.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
5. In die 10-ml-Probe **eine SULFITE LR Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.
7. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⨅.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

8. Taste **TEST** drücken.
   5 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
5:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Sulfit.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. ▲ SO_3
   ▼ Na_2SO_3

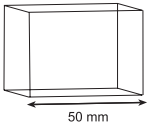
1.1 Methoden

3 8 3 Suspendierte Feststoffe

0 – 750 mg/l TSS

Probenvorbereitung:

500 ml der Wasserprobe in einem Mixer auf hoher Stufe für 2 Minuten homogenisieren.



1. Eine saubere 50-mm-Küvette mit **VE-Wasser** füllen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen und vollständig leeren.
5. Die homogenisierte Wasserprobe gut durchmischen. Die Küvette mit der Probe vorspülen und dann mit dieser Probe füllen.
6. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

7. Taste **TEST** drücken.

   In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l TSS (Total Suspended Solids).

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Die photometrische Bestimmung der suspendierten Feststoffe basiert auf einer gravimetrische Methode. In einem Labor wird das Eindampfen des Filterrückstandes einer abfiltrierten Wasserprobe gewöhnlich in einem Ofen bei 103°C – 105°C vorgenommen und der getrocknete Rückstand ausgewogen.
2. Wird eine erhöhte Genauigkeit benötigt, so ist eine gravimetrische Bestimmung einer Probe durchzuführen. Dieses Ergebnis kann für eine Anwender-Justierung des Photometers mit derselben Probe verwendet werden.
3. Die geschätzte Nachweisgrenze für diese Methode liegt bei 20 mg/l TSS.
4. Die Wasserprobe so schnell wie möglich nach der Probenahme messen. Proben können bis zu 7 Tage bei 4°C in Kunststoff- oder Glasflaschen aufbewahrt werden. Die Messung sollte bei derselben Temperatur erfolgen, wie bei Entnahme der Probe. Temperaturunterschiede zwischen Messung und Probenahme können das Messergebnis verändern.
5. Störungen:
   - Luftblasen stören und können durch leichtes Schwenken der Küvette entfernt werden.
   - Farbe stört, wenn Licht bei 660 nm absorbiert wird.

1.1 Methoden

(3) (7) (5)

Tenside
mit MERCK Spectroquant®
Küvettentest, Nr. 1.14697.0001

0,05 – 2 mg/l MBAS

Ø 16 mm

1. Die mitgelieferte Nullküvette in den Messschacht stellen. Positionierung ▲.

2. Taste **ZERO** drücken.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

4. **5 ml Probe** in eine Reaktionsküvette geben.
   Inhalt nicht mischen!

5. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in dieselbe Reaktionsküvette geben:

   3 Tropfen Reagenz T-1K zugeben.
   Inhalt nicht mischen!

6. **3 Tropfen Reagenz T-2K** zugeben.

7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel fest verschließen und den Inhalt **30 Sekunden** durch Schütteln mischen.

Count-Down
10:00
Start: ↵

8. Taste **[↵]** drücken.
   10 Minuten Reaktionszeit abwarten.

   Nach Ablauf der Reaktionszeit ist wie folgt fortzufahren:

9. Die **Küvette umschwenken** und dann in den Messschacht stellen. Positionierung ▲.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

10. Taste **TEST** drücken.

    In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l MBAS.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Bei dieser Methode handelt es sich um ein Produkt von MERCK.
2. Lesen Sie vor der Durchführung des Testes unbedingt die Original-Arbeitsanweisung und die Sicherheitshinweise, welche dem Testsatz beiliegen (MSDS sind verfügbar auf der Homepage www.merckmillipore.com).
3. Spectroquant® ist ein geschütztes Warenzeichen der Firma MERCK KGaA.
4. Angemessene Sicherheitsmaßnahmen und eine gute Labortechnik sollten während des ganzen Verfahrens eingesetzt werden.
5. Da die Reaktion temperaturabhängig ist, **sind 10–20 °C einzuhalten** (für Reaktionsküvetten und Wasserprobe).
6. Probevolumen mit 5 ml Vollpipette (Klasse A) dosieren.
7. MBAS = **M**ethylen**b**lau**a**ktive **S**ubstanzen, berechnet als Dodecan-1-sulfonsäure Natriumsalz

1.1 Methoden

3 8 1

TOC HR
mit MERCK Spectroquant®
Küvettentest, Nr. 1.14879.0001

50 – 800 mg/l TOC

Probenvorbereitung:

1. **1 ml Probe** in ein geeignetes Glasgefäß pipettieren.
2. **9 ml VE-Wasser** zugeben und mischen.
3. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in das Glasgefäß geben:

   2 Tropfen Reagenz TOC-1K zugeben und mischen.
4. Der pH-Wert der Lösung soll unter 2,5 liegen. Falls erforderlich mit Schwefelsäure einstellen.
5. **10 Minuten** bei mittlerer Geschwindigkeit rühren (Magnetrührer, Rührstäbchen).

Aufschluss:

Ø 16 mm

6. Von der **vorbereiteten Probe 3 ml** in eine Reaktionsküvette pipetieren.
7. **Einen gestrichenen Mikrolöffel TOC-2K** zugeben.
8. Die Küvette sofort mit einer Alukappe verschließen.
9. Die Küvetten für **120 Minuten bei 120°C** im vorgeheizten Thermoreaktor **auf dem Kopf stehend** erwärmen.
10. Die verschlossenen Küvetten auf dem Kopf stehend 1 Stunde abkühlen lassen. **Nicht mit Wasser abkühlen!**

Durchführung der Messung:

11. Die mitgelieferte Nullküvette in den Messschacht stellen. Positionierung .

Zero vorbereiten
ZERO drücken

12. Taste **ZERO** drücken.
13. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
14. Die abgekühlte Reaktionsküvette in den Messschacht stellen

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

15. Taste **TEST** drücken.

    In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l TOC.

1.1 Methoden

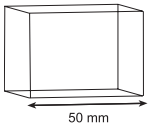
Anmerkungen:

1. Bei dieser Methode handelt es sich um ein Produkt von MERCK.
2. Lesen Sie vor der Durchführung des Testes unbedingt die Original-Arbeitsanweisung und die Sicherheitshinweise, welche dem Testsatz beiliegen (MSDS sind verfügbar auf der Homepage www.merckmillipore.com).
3. Spectroquant® ist ein geschütztes Warenzeichen der Firma MERCK KGaA.
4. Angemessene Sicherheitsmaßnahmen und eine gute Labortechnik sollten während des ganzen Verfahrens eingesetzt werden.
5. Probevolumen mit geeigneter Vollpipette (Klasse A) dosieren.
6. TOC = **T**otal **O**rganic **C**arbon = gesamter organischer gebundener Kohlenstoff.

1.1 Methoden

3 8 5 Trübung

5 – 500 FAU



1. Eine saubere 50-mm-Küvette mit **VE-Wasser** füllen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen und vollständig leeren.
5. Die Wasserprobe gut durchmischen. Die 50-mm-Küvette mit der Wasserprobe vorspülen und dann mit dieser Probe füllen.
6. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

7. Taste **TEST** drücken.

   In der Anzeige erscheint das Ergebnis in FAU.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

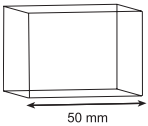
1. Diese Trübungsmessung ist eine Durchlichtsradiations Methode bezogen auf Formazin-durchlichtseinheiten (FAU). Die Ergebnisse sind für Routineuntersuchungen geeignet, können jedoch nicht für Entsprechungsdokumentation verwendet werden, da sich die Durchlichtsradiations Methode von der Nephelometrischen Methode (NTU) unterscheidet.
2. Die Wasserprobe so schnell wie möglich nach der Probenahme messen. Proben können bis zu 48 h bei 4°C in Kunststoff- oder Glasflaschen aufbewahrt werden. Die Messung sollte bei derselben Temperatur erfolgen, wie bei Entnahme der Probe. Temperaturunterschiede zwischen Messung und Probenahme können die Trübung der Probe verändern.
3. Durch Messung bei 860 nm werden Farbinterferenzen auf ein Minimum reduziert. Lichtabsorption bei 860 nm und Gasblasen stören die Messung.
4. Luftblasen verfälschen die Trübungsmessung. Proben ggf. mit einem Ultraschallbad entgasen.

1.1 Methoden

(2) (0) (9)

Wasserstoffperoxid mit Tablette

0,01 – 0,5 mg/l H_2O_2



1. Eine saubere 50-mm-Küvette mit **Probe** füllen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen, vollständig leeren und gut trocknen.
5. Ein geeignetes Probengefäß **mit etwas Probe spülen und bis auf einige Tropfen leeren**.
6. **Eine HYDROGENPEROXIDE LR Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
7. **10 ml Probe** zugeben und die Tablette lösen.
8. Die 50-mm-Küvette mit der Probelösung füllen.
9. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung beachten.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

10. Taste **TEST** drücken.
    2 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
2:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Wasserstoffperoxid.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Reinigung der Küvetten:
   Da viele Haushaltsreiniger (z.B. Geschirrspülmittel) reduzierende Stoffe enthalten, kann es bei der Bestimmung von Wasserstoffperoxid zu Minderbefunden kommen. Um diesen Messfehler auszuschließen, sollten die Glasgeräte chlorzehrungsfrei sein. Dazu werden die Glasgeräte für eine Stunde unter Natriumhypochloritlösung (0,1 g/l) aufbewahrt und danach gründlich mit VE-Wasser (Vollentsalztes Wasser) gespült.
2. Bei der Probenvorbereitung muss das Ausgasen von Wasserstoffperoxid, z.B. durch Pipettieren und Schütteln vermieden werden. Die Analyse muss unmittelbar nach der Probennahme erfolgen.
3. Die DPD-Farbentwicklung erfolgt bei einem pH-Wert von 6,2 bis 6,5. Die Reagenztablette enthält daher einen Puffer zur pH-Wert Einstellung. Stark alkalische oder saure Wässer müssen jedoch vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 6 und 7 gebracht werden (mit 0,5 mol/l Schwefelsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).
4. Konzentrationen über 5 mg/l Wasserstoffperoxid können zu Ergebnissen innerhalb des Messbereiches bis hin zu 0 mg/l führen. In diesem Fall ist die Wasserprobe zu verdünnen. 10 ml der verdünnten und die Messung zu wiederholen (Plausibilitätstest).

   Alle in den Proben vorhandenen Oxidationsmittel reagieren wie Wasserstoffperoxid, was zu Mehrbefunden führt.

1.1 Methoden

2 1 0 Wasserstoffperoxid mit Tablette

0,03 – 1,5 mg/l H_2O_2

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. **Küvette** aus dem Messschacht nehmen und **bis auf einige Tropfen leeren**.

5. **Eine HYDROGENPEROXIDE LR Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

6. Küvette bis zur 10-ml-Marke mit der Probe auffüllen.

7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.

8. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

9. Taste **TEST** drücken.

Count-Down
2:00

2 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Wasserstoffperoxid.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Reinigung der Küvetten:
   Da viele Haushaltsreiniger (z.B. Geschirrspülmittel) reduzierende Stoffe enthalten, kann es bei der Bestimmung von Wasserstoffperoxid zu Minderbefunden kommen. Um diesen Messfehlerfehler auszuschließen, sollten die Glasgeräte chlorzehrungsfrei sein. Dazu werden die Glasgeräte für eine Stunde unter Natriumhypochloritlösung (0,1 g/l) aufbewahrt und danach gründlich mit VE-Wasser (Vollentsalztes Wasser) gespült.
2. Bei der Probenvorbereitung muss das Ausgasen von Wasserstoffperoxid, z.B. durch Pipettieren und Schütteln, vermieden werden.
   Die Analyse muss unmittelbar nach der Probenahme erfolgen.
3. Die DPD-Farbentwicklung erfolgt bei einem pH-Wert von 6,2 bis 6,5.
   Die Reagenztablette enthält daher einen Puffer zur pH-Wert Einstellung. Stark alkalische oder saure Wässer müssen jedoch vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 6 und 7 gebracht werden (mit 0,5 mol/l Schwefelsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).
4. Konzentrationen über 5 mg/l Wasserstoffperoxid können zu Ergebnissen innerhalb des Messbereichesbereiches bis hin zu 0 mg/l führen. In diesem Fall ist die Wasserprobe mit wasserstoffperoxidfreiem Wasser zu verdünnen. 10 ml der verdünnten Probe werden mit Reagenz versetzt und die Messung wiederholt (Plausibilitätstest).

   Alle in den Proben vorhandenen Oxidationsmittel reagieren wie Wasserstoffperoxid, was zu Mehrbefunden führt.

1.1 Methoden

4 0 0 Zink mit Tablette

0,02 – 0,5 mg/l Zn

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben.
2. In die 10-ml-Probe **eine COPPER / ZINC LR Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
3. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.
4. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

5. Taste **ZERO** drücken.

   5 Minuten Reaktionszeit abwarten.

   Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

Count-Down
5:00

6. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
7. In die vorbereitete Küvette **eine EDTA Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
8. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.
9. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

10. Taste **TEST** drücken.

    In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Zink.

1.1 Methoden

Anmerkungen

1. Die Reihenfolge der Tablettenzugabe ist unbedingt einzuhalten.
2. Wenn hohe Restchlorgehalte anzunehmen sind, wird die Analyse nach einer Entchlorung der Wasserprobe durchgeführt. Um die Probe zu entchloren, wird in die Wasserprobe (Punkt 1) eine DECHLOR-Tablette gegeben. Die Tablette wird zerdrückt und bis zur Auflösung umgerührt. Anschließend wird die COPPER / ZINC LR Tablette (Punkt 2) hinzugegeben und der Test wie beschrieben durchgeführt.

1.2 Wichtige Hinweise zu den Methoden

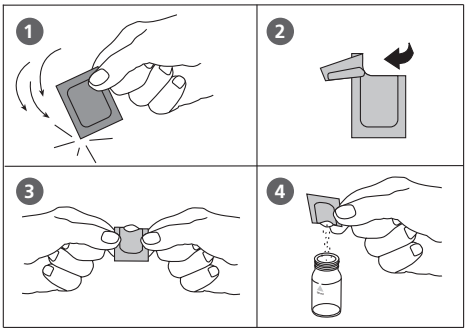
1.2.1 Richtige Handhabung der Reagenzien

Die Reihenfolge der Reagenzienzugabe ist unbedingt einzuhalten.

Reagenztabletten:
Die Reagenztabletten müssen direkt aus der Folie in die Wasserprobe gegeben werden, ohne sie mit den Fingern zu berühren.

Flüssigreagenzien:
Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in die Wasserprobe geben.
Tropfflaschen nach Gebrauch sofort mit der zugehörigen Schraubkappe verschließen.
Lagerhinweise beachten (z.B. kühl lagern).

Pulverpäckchen (Powder Packs):



1.2.2 Reinigung der Küvetten und des Analysenzubehörs

Küvetten, Deckel und Rührstab müssen **nach jeder Analyse** gründlich gereinigt werden, um Verschleppungsfehler zu verhindern. Schon geringe Rückstände an Reagenzien führen zu Fehlmessungen.

Vorgehensweise:

Küvetten und Analysenzubehör möglichst sofort nach der Analyse reinigen.

a. Küvetten und Analysenzubehör mit einem handelsüblichen Reiniger für Laborglaswaren (z.B. Extran® MA 02 (neutral, phosphathaltig), Extran® MA 03 (alkalisch, phosphatfrei) von Merck KGaA) reinigen.

b. Gründlich mit Leitungswasser spülen.

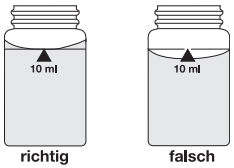
c. Wenn unter „Anmerkungen" angegeben, an dieser Stelle methodenspezifische Reinigung vornehmen, z.B. mit verdünnter Salzsäure spülen.

d. Gründlich mit VE-Wasser spülen.
VE-Wasser = Vollentsalztes Wasser (oder auch destilliertes Wasser)

1.2.3 Hinweise zur Arbeitstechnik

1. Küvetten, Deckel und Rührstab müssen nach jeder Analyse gründlich gereinigt werden, um Verschleppungsfehler zu verhindern. Schon geringe Rückstände an Reagenzien führen zu Fehlmessungen.
2. Die Außenwände oder Küvetten müssen sauber und trocken sein, bevor die Analyse durchgeführt wird. Fingerabdrücke oder Wassertropfen auf den Lichtdurchtrittsflächen der Küvetten führen zu Fehlmessungen.
3. Wenn keine feste Nullküvette vorgegeben ist, müssen Nullabgleich und Test mit der selben Küvette durchgeführt werden, da die Küvetten untereinander geringe Toleranzen aufweisen können.
4. Die Küvette muss für den Nullabgleich und den Test immer so in den Messschacht gestellt werden, dass die Graduierung mit dem weißen Dreieck zur Gehäusemarkierung zeigt.
5. Nullabgleich und Test müssen mit geschlossenem Messschachtdeckel erfolgen.
6. Bläschenbildung an den Innenwänden der Küvette führt zu Fehlmessungen. In diesem Fall wird die Küvette mit dem Küvettendeckel verschlossen und die Bläschen durch Umschwenken gelöst, bevor der Test durchgeführt wird.
7. Das Eindringen von Wasser in den Messschacht muss vermieden werden. Der Wassereintritt in das Gehäuse des Photometers kann zu der Zerstörung elektronischer Bauteile und zu Korrosionsschäden führen.
8. Die Verschmutzung der Optik in dem Messschacht führt zu Fehlmessungen. Die Lichtdurchtrittsflächen des Messschachtes sind in regelmäßigen Abständen zu überprüfen und ggf. zu reinigen. Für die Reinigung eignen sich Feuchttücher und Wattestäbchen.
9. Größere Temperaturunterschiede zwischen Photometer und Umgebung können zu Fehlmessungen führen, z.B. durch die Bildung von Kondenswasser im Bereich der Optik und der Küvette.
10. Das Gerät bei Betrieb vor direkter Sonneneinstrahlung schützen.

Richtiges Befüllen der 24-mm-Rundküvette:



1.2.4 Verdünnung von Wasserproben

Soll eine genaue Verdünnung erreicht werden, so ist wie folgt vorzugehen:

Probe mit einer Pipette in einen 100-ml-Messkolben pipettieren, diesen mit VE-Wasser bis zur Markierung auffüllen und gut mischen.

Wasserprobe [ml]	Multiplikations-faktor
1	100
2	50
5	20
10	10
25	4
50	2

Von dieser verdünnten Wasserprobe wird dann das Probevolumen, wie in der Analysenvorschrift beschrieben, mit einer Pipette entnommen und die Analyse durchgeführt.

Achtung:
1. Durch Verdünnung vergrößert sich der Messfehler.
2. Bei pH-Werten ist eine Verdünnung nicht möglich. Diese führt zu falschen Messwerten. Bei der Anzeige „Overrange" muss eine andere Messmethode (z.B. pH-Meter) verwendet werden.

VE-Wasser = Vollentsalztes Wasser (oder auch destilliertes Wasser)

1.2.5 Korrektur bei Volumenaddition

Wenn bei der Voreinstellung des pH-Wertes einer Wasserprobe eine größere Menge an Säure oder Base zugesetzt wird, ist eine Volumenkorrektur des angezeigten Messergebnisses erforderlich.

Beispiel:

Zur Einstellung des pH-Wertes werden 100-ml-Probe mit 5 ml Salzsäure versetzt. Das angezeigte Messergebnis ist 10 mg/l.

Gesamtvolumen = 100 ml + 5 ml = 105 ml

Korrekturfaktor = 105 ml / 100 ml = 1,05

Korrigiertes Ergebnis = 10 mg/l x 1,05 = 10,5 mg/l

Teil 2

Betriebsanleitung

2.1 Inbetriebnahme

2.1.1 Erstmalige Inbetriebnahme

Vor der ersten Inbetriebnahme des SpectroDirect müssen zwei Mignonbatterien eingesetzt werden.

Vor der ersten Inbetriebnahme im PC Spectro II als auch im SpectroDirect folgende Einstellungen im Mode-Menü vornehmen:

- MODE 10: Sprache auswählen
- MODE 12: Datum und Uhrzeit einstellen
- MODE 34: „Daten löschen" ausführen
- MODE 69: „Anw.-P. init." ausführen; zur Initialisierung des Anwender-Methoden-Systems

(siehe dazu Kapitel 2.4 Einstellungen)

2.1.2 Batterie (nur im SpectroDirect)

Datenerhalt – Wichtige Hinweise

Die Batterien sichern den Datenerhalt (gespeicherte Messergebnisse und Einstellungen), wenn das Steckernetzteil keinen Strom liefert. Solange das Photometer mit Strom versorgt wird, werden die Batterien nicht belastet.

Empfehlung: Sicherheitshalber sollten Sie alle 3 Jahre die alten Mignonbatterien gegen neue austauschen.

Wenn das Steckernetzteil keinen Strom liefert, erfolgt bei Entnahme der Mignonbatterien ein vollständiger Datenverlust (gespeicherte Messergebnisse und Einstellungen).

Empfehlung: Versorgen Sie das Gerät mit dem Netzadapter während die Batterien getauscht werden. Beschreibung siehe Kapitel 3.6.3.4 Austausch der Mignonbatterien (nur für Spectro Direct)

2.1.3 Lithiumbatterie (nur im PC Spectro II)

Datenerhalt – Wichtige Hinweise

Das PC Spectro II wird mit einer werksseitig im Gerät eingesetzten Lithiumbatterie geliefert. Zusätzlich befindet sich im Lieferumfang eine Ersatzbatterie, für den Fall, dass bei sehr langen Lagerzeiten des Photometers die Lithiumbatterie leer sein sollte. Beschreibung siehe Kapitel 3.6.3.3 Austausch der Lithiumbatterie.

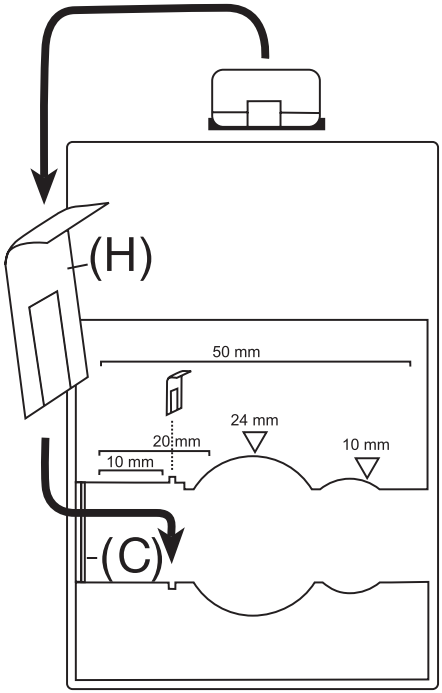
Hinweis: Die Lithiumbatterie sichert den Datenerhalt (gespeicherte Messergebnisse und Einstellungen), wenn das Steckernetzteil keinen Strom liefert.
Solange das Photometer mit Strom versorgt wird, wird die Lithiumbatterie nicht belastet.
Empfehlung: Sicherheitshalber sollten Sie alle 5 Jahre die alte Lithiumbatterie gegen eine neue austauschen.
Wenn das Steckernetzteil keinen Strom liefert, erfolgt bei Entnahme der Lithiumbatterie ein vollständiger Datenverlust (gespeicherte Messergebnisse und Einstellungen).
Empfehlung: Versorgen Sie das Gerät mit dem Netzadapter während die Lithiumbatterie-tauscht wird.
Achtung: Vermeiden Sie elektrostatische Entladungen, da diese zur Zerstörung des Gerätes führen können.

2.1.4 Messschacht und Küvetten

Es besteht die Möglichkeit, folgende Küvettenarten einzusetzen:

Rechteckküvetten von 10 bis 50 mm Schichttiefe:
- 10-mm-Küvetten: Küvetten-Halterung (H) an der markierten Stelle einsetzen und Küvette so einsetzen, dass eine matte Seite zum Betrachter zeigt.
- 20, 30, 40 mm, u.a. Küvetten: immer mit Kontakt zu der Feder (C = Clip) links im Messschacht einsetzen.
- 50-mm-Küvette: die Feder (C) links im Messschacht sorgt immer für die richtige Position.

Rundküvetten von 16 und 24 mm Durchmesser:
- Rundküvetten werden so eingesetzt, dass eine Markierung der Küvette mit der Messschachtmarkierung übereinstimmt.



2.2 Tastenfunktionen

2.2.1 Übersicht

Ein- und Ausschalten des Photometers

Zurück zur Methodenauswahl / zum übergeordneten Menü

Funktionstaste: Erläuterung an entsprechender Stelle im Text

Funktionstaste: Erläuterung an entsprechender Stelle im Text

Funktionstaste: Erläuterung an entsprechender Stelle im Text

Bestätigung von Eingaben

Menü für Einstellungen und weitere Funktionen

Cursor nach oben bzw. nach unten bewegen

Ein angezeigtes Ergebnis speichern

Einen Nullabgleich durchführen

Eine Messung durchführen

Anzeige von Datum und Uhrzeit / Anwender-Count-Down

2.2.2 Anzeige von Uhrzeit und Datum

Taste [„Uhr"] drücken.

19:27:20 15.06.2009

In der Anzeige erscheinen Uhrzeit und Datum

Das Gerät kehrt nach ca. 15 Sekunden in die vorherige Routine zurück
oder durch Drücken der Taste **[↲]** oder **ESC**.

2.2.3 Anwender-Count-Down

Diese Funktion erlaubt es dem Anwender, einen selbst definierten Countdown zu verwenden.

Taste [„Uhr“] drücken.

19:20:20 15.06.2009

In der Anzeige erscheinen Uhrzeit und Datum

Taste [„Uhr“] drücken.

Count-Down
mm : ss
99 : 99

In der Anzeige erscheint:

Nun wird entweder durch Drücken der Taste **[↲]** der zuletzt verwendete Anwender Count-Down übernommen

oder

durch Drücken einer Zifferntaste die Eingabe eines neuen Wertes eingeleitet. Die Eingabe erfolgt jeweils zweistellig, in der Reihenfolge Minuten, Sekunden,
z.B.: 2 Minuten, 0 Sekunden = [0][2][0][0]
Eingabe mit **[↲]** bestätigen.

Count-Down
02:00
Start ↲

In der Anzeige erscheint:
Start des Count-Downs durch Taste **[↲]**

Nach Ablauf des Count-Downs kehrt das Gerät in die vorherige Routine zurück.

2.3 Arbeitsmodus

Wird das Photometer mit dem mitgelieferten Netzteil an das Stromnetz angeschlossen, so befindet es sich im betriebsbereiten Zustand.

Vor jeder Inbetriebnahme ist darauf zu achten, dass der **Messschacht leer** und der **Photometerdeckel geschlossen** ist, da das Photometer immer mit einem Selbsttest beginnt.

Das Gerät durch Drücken der Taste **ON/OFF** einschalten.

Logo

Initialisierung…

In der Anzeige erscheint:

Logo

PC Spectro II
oder
SpectroDirect

und dann:

2.3.1 Selbsttest

Mess-Schacht leer?
Start: ↵

In der Anzeige erscheint:

ggf. Küvette aus dem Messschacht entfernen und den Photometerdeckel schließen

Selbsttest starten durch Drücken der Taste **[↵]**.

Selbsttest…

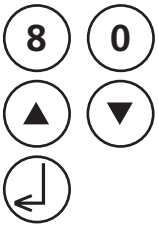
- Das Photometer führt jetzt einen Selbsttest durch, der etwa 2 ½ Minuten dauert.
  Während dieser Zeit wird folgendes geprüft:
- Funktion der Halogenlampe
- Funktion des Schrittmotors
- Prüfung der Wellenlängenrichtigkeit mittels eingebautem Didymium-Filter und falls erforderlich Justierung (in diesem Fall kann ein Selbsttest bis zu 5 Minuten dauern).
- Elektronische Prüfung des Datenspeichers

Nach bestandenem Selbsttest erscheint die Methodenauswahlliste.

2.3.2 Methodenauswahl

```
>> 30 Alkalität-m
   35 Alkalität-p
   40 Aluminium
      .......
```

In der Anzeige erscheint eine Auswahlliste:



Es gibt zwei Möglichkeiten die gewünschte Methode auszuwählen:

a) die Methodennummer direkt eingeben,
z.B.: [8] [0] für Brom

b) durch Drücken der Pfeiltasten [▲] oder [▼] die gewünschten Methode aus der angezeigten Liste auswählen.

Die Auswahl mit **[↵]** bestätigen.

2.3.2.1 Methoden-Informationen (F1)

Mit der Taste [F1] kann zwischen der kompakten und der ausführlichen Methodenaus–wahlliste umgeschaltet werden.

```
100 Chlor
0,02-6 mg/l Cl2
Tablette
24 mm
DPD No 1
DPD No 3
```

Beispiel

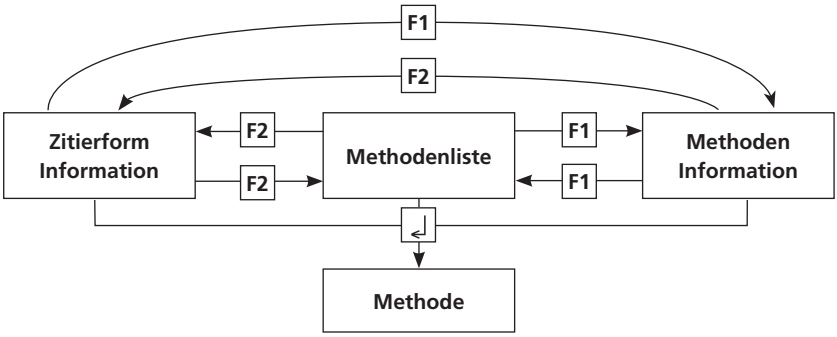
Zeile 1:	Methodennummer, Methodenname
Zeile 2:	Messbereich
Zeile 3:	Reagenzienart
Zeile 4:	Küvette
Zeile 5-7:	verwendete Reagenzien
tube =	Reagenzküvette aus Küvettentest

2.3.2.2 Zitierform-Informationen (F2)

Durch Drücken der Taste [F2] wird eine Liste der verfügbaren Zitierformen mit den dazugehörenden Messbereichen angezeigt. Umstellung der Zitierform siehe Kapitel 2.3.7 Änderung der Zitierform, Seite 294.

```
320 Phosphat LR T
0.05-4 mg/l PO4
0.02-1.3 mg/l P
0.04-3 mg/l P2O5
```

Zeile 1: Methodennummern, Methodenname
Zeile 2: Messbereich mit Zitierform 1
Zeile 3: Messbereich mit Zitierform 2
Zeile 4: Messbereich mit Zitierform 3 .....



2.3.3 Differenzierung

Chlor
>> diff
frei
gesamt

Bei einigen Methoden ist eine Differenzierung möglich (z.B. Chlor). Es erfolgt dann eine Abfrage nach der Art der Messung (z.B. differenziert, frei oder gesamt).

Mit den Pfeiltasten [▲] oder [▼] die gewünschte Art der Messung auswählen.

Die Auswahl mit **[↵]** bestätigen.

2.3.4 Nullabgleich (Zero)

Zero vorbereiten
ZERO drücken

In der Anzeige erscheint:

Eine saubere Küvette entsprechend der Analysenvorschrift vorbereiten und mit der Küvettenmarkierung zur Gehäusemarkierung in den Messschacht stellen.

Taste **ZERO** drücken.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

In der Anzeige erscheint:

2.3.5 Analyse durchführen (Test)

Nach Beendigung des Nullabgleichs die Küvette aus dem Messschacht nehmen. Anschließend die Analyse, wie unter der jeweiligen Methode beschrieben, durchführen.

Nach der Anzeige der Messergebnisse:

– kann bei einigen Methoden die Zitierform geändert werden,
– können die Ergebnisse gespeichert und / oder gedruckt werden,
– weitere Messungen mit demselben Nullabgleich ausgeführt oder
– eine neue Methode gewählt werden

2.3.6 Einhaltung der Reaktionszeiten (Count-Down)

Zur Einhaltung der Reaktionszeiten wird als Hilfe eine Timerfunktion, der so genannte Count-Down angeboten.

Count-Down
2:00

Start: ↲

In der Bedienerführung kommen vor:

- Taste **[↲]** drücken
  Die Probe vorbereiten, den Count-Down mit **[↲]** starten und nach Ablauf des Count-Downs, wie in der Methode beschrieben, weiter vorgehen. Die Küvette wird dazu nicht in den Messschacht gestellt.

- Taste **TEST** drücken.
  Die Probe, wie in der Methode beschrieben, vorbereiten und die Küvette in den Messschacht stellen. Der Count-Down erscheint durch Drücken der Taste **TEST** und startet dabei automatisch. Nach Ablauf des Count-Downs erfolgt automatisch die Messung.

Count-Down
1:59

Anmerkungen:

1. Der laufende Count-Down kann durch Drücken der Taste [↲] beendet werden. Die Messung erfolgt sofort. Der Bediener muss dann selbst die notwendige Reaktionszeit berücksichtigen. **Nicht eingehaltene Reaktionszeiten führen zu fehlerhaften Messergebnissen.**
2. Die verbleibende Wartezeit wird kontinuierlich angezeigt.
   In den letzten 10 Sekunden vor Ablauf der Wartezeit erfolgt ein akustisches Signal.

2.3.7 Änderung der Zitierform

Bei einigen Methoden besteht die Möglichkeit die „Zitierform" des Testergebnisses zu ändern. Erscheint das Testergebnis im Display, die Pfeiltasten [▲] oder [▼] drücken.

Beispiel:

320 Phosphat LR T	-----[▼]---->	320 Phosphat LR T	------[▼] ----->	320 Phosphat LR T
0.05-4 mg/l PO_4		0.02-1.3 mg/l P		0.04-3 mg/l P_2O_5
	<----[▲]-----		<----[▲]--------	
1.00 mg/l PO_4		0.33 mg/l P		0.75 mg/l P_2O_5

Bei Änderung der Zitierform eines Testergebnisses, wird die Messbereichsanzeige im Display automatisch angepasst. Die beim Speichern eines Testergebnisses angezeigte Zitierform kann für das *gespeicherte* Ergebnis nicht mehr geändert werden. Die zuletzt verwendete Zitierform wird beim nächsten Aufrufen der Methode wieder benutzt. Kann bei einer Methode die Zitierform geändert werden, ist dies in der Anleitung vermerkt. In den Anmerkungen der Methode sind dann die Pfeiltasten mit den möglichen Zitierformen abgedruckt:

▲ PO_4
P
▼ P_2O_5

2.3.8 Messergebnis speichern

Während der Anzeige des Messergebnisses Taste **STORE** drücken.

Code-Nr.:
_ _ _ _ _ _

In der Anzeige erscheint:

- Es ist die Eingabe eines bis zu 6-stelligen Codes durch den Bediener möglich. (Die Code-Nr. kann z.B. Hinweise auf den Anwender oder den Probenahmeort geben.)

Die Eingabe der Code-Nr. mit **[↵]** bestätigen.

- Wird auf die Eingabe der Code-Nr. verzichtet, direkt mit **[↵]** bestätigen. (Es erfolgt eine automatische Zuweisung der Code-Nr. mit 0.)

Der gesamte Datensatz mit Datum, Uhrzeit, Code-Nr., Methode und Messergebnis wird gespeichert.

ist gespeichert

In der Anzeige erscheint:

Danach wird wieder das Messergebnis angezeigt.

Anmerkung:

noch 900 freie Speicherplätze

Die Anzahl der freien Speicherplätze erscheint im Display:

nur noch 29 freie Speicherplätze

Bei unter 30 freien Speicherplätzen erscheint im Display:

Den Datenspeicher sobald wie möglich löschen (siehe Kapitel „Löschen gespeicherter Messergebnisse"). Sind alle Speicherplätze belegt können keine weiteren Ergebnisse gespeichert werden.

2.3.9 Messergebnis drucken

Mit installiertem und eingeschaltetem Drucker kann das Messergebnis (ohne vorherige Speicherung) gedruckt werden.

F3

Taste **F3** drücken.

Gedruckt wird der gesamte Datensatz mit Datum, Uhrzeit, Methode und Messergebnis. Druckbeispiel:

100 Chlor T
0,02-6 mg/l Cl_2
Profi-Mode: nein
2009-07-01 14:53:09
laufende Nr.: 1
Code-Nr.: 007
4,80 mg/l Cl_2

Bei der laufenden Nr. handelt es sich um eine interne Nummer (Speicherplatzbelegung), die automatisch bei der Speicherung eines Messergebnisses vergeben wird. Sie erscheint nur beim Ausdruck.

2.3.10 Weitere Messungen durchführen

Test

Sollen weitere Proben mit derselben Methode vermessen werden, entweder:

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

- Taste **TEST** drücken

  In der Anzeige erscheint:

Test

  Mit **TEST** bestätigen.

oder:

Zero

- Taste **ZERO** drücken, um einen neuen Nullabgleich durchzuführen.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

In der Anzeige erscheint:

2.3.11 Neue Methode auswählen

Esc

Durch Drücken der Taste **ESC** kehrt das Photometer zur Methodenauswahl zurück.

① ⑥ ⓪

Es ist auch möglich, direkt eine neue Methodennummer einzugeben, z.B. [1] [6] [0] für CyA-TEST (Cyanursäure).

Die Eingabe mit **[↲]** bestätigen.

2.4 Einstellungen: Übersicht MODE-Funktionen

MODE-Funktion	Nr.	Kurzbeschreibung	Seite
Abs / Trans	51	Messung der Extinktion / Transmission bei einer ausgewählten Wellenlänge	317
Anwender-Konzentration	64	Eingabe der Daten zur Erstellung einer Konzentrations-Methode	326
Anwender-Polynome	65	Eingabe der Daten zur Erstellung eines Anwender-Polynoms	328
Anwender-Methoden löschen	66	Löschen aller Daten eines Anwender-Polynoms oder einer Konzentrations-Methode	331
Anwender-Methoden drucken	67	Drucken aller Daten die mit Mode 64 (Konzentration) und Mode 65 (Polynome) gespeichert wurden.	332
Anwender-Methoden init	69	Initialisierung des Anwender-Methoden-Systems (Polynome und Konzentration)	333
Count-Down	13	Ein-/Ausschalten des Count-Downs zur Einhaltung der Reaktionszeiten	320
Daten löschen	34	Löschen aller gespeicherten Messergebnisse	311
Datenspeicher	30	Ansicht aller gespeicherten Messergebnisse	307
Datensp. Code-Nr.	32	Ansicht von Messergebnissen aus einem Code-Nr. Bereich	309
Datensp. Datum	31	Ansicht von Messergebnissen aus einem Datumsbereich	308
Datensp. Methode	33	Ansicht von Messergebnissen aus einer ausgewählten Methode	310
Drucken	20	Drucken aller gespeicherten Messergebnisse	302
Druck Code-Nr.	22	Drucken von Messergebnissen aus einem Code-Nr. Bereich	304
Druck Datum	21	Drucken von Messergebnissen aus einem Datumsbereich	303
Druck Methode	23	Drucken von Messergebnissen aus einer ausgewählten Methode	305
Druck-Parameter	29	Einstellen der Druckoptionen	306
Geräte-Info	91	Informationen zum Photometer z.B. aktuelle Softwareversion	337
Kalibrierung	40	Durchführung der Fluorid-Kalibrierung	311
Kinetik	54	Zeitabhängige Darstellung einer Reaktion	320
Benutzer Just.	45	Anwender-Justierung speichern	314
Just. löschen	46	Anwender-Justierung löschen	315
Langelier	70	Berechnung des Langelier Sättigungs Index	334
Temperatur	71	Einstellung °C oder °F für Langelier Mode 70	335

LCD Kontrast	80	Einstellen des Display-Kontrastes	336
LCD Helligkeit	81	Einstellen der Display-Helligkeit	336
Methodenliste	60	Anwender-Methodenliste bearbeiten	324
Methodenliste alle an	61	Anwender-Methodenliste, alle Methoden einschalten	325
Methodenliste alle aus	62	Anwender-Methodenliste, alle Methoden ausschalten	325
Profi-Mode	50	Ein-/Ausschalten der ausführlichen Bedienerführung (Laborfunktion)	316
Signalton	14	Ein-/Ausschalten des akustischen Signals bei Beendigung der Messung	301
Spektrum (Scan)	53	Absorptionsmessung über einen max. Wellenlängenbereich von 330 bis 900 nm	318
Sprache	10	Einstellung der Sprache	298
Tastenton	11	Ein-/Ausschalten des akustischen Signals zur Tastenbestätigung	299
Uhr	12	Einstellung von Datum und Uhrzeit	299

Einmal gewählte Einstellungen bleiben auch nach dem Ausschalten des Gerätes erhalten, bis eine Neueinstellung vorgenommen wird.

2.4.1 aus technischen Gründen frei

2.4.2 Geräte-Grundeinstellungen 1

Sprachwahl

Nacheinander die Tasten [MODE] [1] [0] drücken.

Eingabe mit **[↵]** bestätigen.

<Sprache>
Deutsch
>> English
Francais

In der Anzeige erscheint:

Mit den Pfeiltasten [▲] oder [▼] die gewünschte Sprache auswählen.

Auswahl mit **[↵]** bestätigen.

Tastenton

Nacheinander die Tasten [MODE] [1] [1] drücken.

Eingabe mit **[↵]** bestätigen.

<Tastenton>
AN: 1 AUS: 0

In der Anzeige erscheint:

- Durch Drücken der Taste [0] wird der Tastenton ausgeschaltet.

- Durch Drücken der Taste [1] wird der Tastenton eingeschaltet.

Eingabe mit **[↵]** bestätigen.

Anmerkung:
Bei Bestimmungen, die eine Reaktionszeit beinhalten, erfolgt in den letzten 10 Sekunden vor Ablauf des Count-Downs, auch bei ausgeschaltetem Tastenton, ein akustisches Signal.

Datum und Uhrzeit

Nacheinander die Tasten [MODE] [1] [2] drücken.

Eingabe mit **[↵]** bestätigen.

<Uhr>	
JJ-MM-TT	**hh:mm**
_ _-_ _-_ _	_ _:_ _

In der Anzeige erscheint:

Die Eingabe erfolgt zweistellig in der Reihenfolge:

JJ-MM-TT	**hh:mm**
09-05-14	_ _:_ _

Jahr, Monat, Tag,
z.B.: 14. Mai 2009 = [0][9][0][5][1][4]

JJ-MM-TT	**hh:mm**
09-05-14	**15:07**

Stunden, Minuten,
z.B.: 15 Uhr, 7 Minuten = [1][5][0][7]

Eingabe mit **[↵]** bestätigen.

Anmerkung:
Bei Bestätigung der Eingabe mit **[↵]** werden die Sekunden automatisch auf Null gesetzt.

Count-Down (Einhaltung der Reaktionszeiten)

Bei einigen Methoden ist die Einhaltung von Reaktionszeiten vorgegeben. Diese Wartezeiten sind standardmäßig in der Methode durch eine Timerfunktion, den Count-Down, hinterlegt. Der Count-Down kann für *sämtliche* in Frage kommende Methoden wie folgt abgeschaltet werden:

Nacheinander die Tasten [MODE] [1] [3] drücken.

Eingabe mit **[↵]** bestätigen.

<Count-Down>
AN: 1 AUS: 0

In der Anzeige erscheint:

- Durch Drücken der Taste [0] wird der Count-Down ausgeschaltet.

- Durch Drücken der Taste [1] wird der Count-Down eingeschaltet.

Eingabe mit **[↵]** bestätigen.

Anmerkungen:

1. Während der Messung kann der laufende Count-Down jederzeit durch Drücken der Taste [↵] ausgeschaltet werden (Anwendung z.B. für Serienbestimmungen).
   Der „Anwender-Count-Down" steht auch bei ausgeschaltetem Count-Down zur Verfügung.
2. Wird der Count-Down ausgeschaltet, muss die erforderliche Reaktionszeit vom Bediener selbst berücksichtigt werden. **Nicht eingehaltene Reaktionszeiten führen zu fehlerhaften Messergebnissen.**

Signalton

Das Photometer benötigt für die Durchführung eines Nullabgleichs bzw. einer Messung ca. 8 Sekunden. Am Ende dieser Messung ertönt ein kurzer Signalton.

Nacheinander die Tasten [MODE] [1] [4] drücken.

Eingabe mit **[↲]** bestätigen.

<Signalton>
AN: 1 AUS: 0

In der Anzeige erscheint:

- Durch Drücken der Taste [0] wird der Signalton ausgeschaltet.

- Durch Drücken der Taste [1] wird der Signalton eingeschaltet.

Eingabe mit **[↲]** bestätigen.

Anmerkung:

Bei Bestimmungen, die eine Reaktionszeit beinhalten, erfolgt in den letzten 10 Sekunden vor Ablauf des Count-Downs, auch bei ausgeschaltetem Signalton, ein akustisches Signal.

2.4.3 Gespeicherte Messergebnisse drucken

Drucken aller Messergebnisse

Nacheinander die Tasten [MODE] [2] [0] drücken.

Eingabe mit **[↲]** bestätigen.

<Drucken>
Druck aller Daten
Start: ↲
zurück: ESC

In der Anzeige erscheint:

Durch Drücken der Taste **[↲]** erfolgt der Ausdruck aller gespeicherter Testergebnisse.

laufende Nr.:

In der Anzeige erscheint z.B.:

Das Photometer kehrt nach dem Ausdruck in die Menüauswahl zurück.

Anmerkung:

Die Eingabe kann mit [ESC] abgebrochen werden.
Es werden alle gespeicherten Messergebnisse gedruckt.

Drucken von Messergebnissen aus einem Datumsbereich

Nacheinander die Tasten [MODE] [2] [1] drücken.

Eingabe mit **[↲]** bestätigen.

<Drucken>
nach Datum
von JJ-MM-TT
__-__-__

In der Anzeige erscheint:

Das Startdatum in der Reihenfolge Jahr, Monat, Tag eingeben z.B.: 14. Mai 2009 = [0][9][0][5][1][4]

Eingabe mit **[↲]** bestätigen.

bis JJ-MM-TT
__-__-__

In der Anzeige erscheint:

Das Enddatum in der Reihenfolge Jahr, Monat, Tag eingeben z.B.: 19. Mai 2009 = [0][9][0][5][1][9]

Eingabe mit **[↲]** bestätigen.

von 14.05.2009
bis 19.05.2009
Start: ↲
Ende: ESC

In der Anzeige erscheint:

Durch Drücken der Taste **[↲]** erfolgt der Ausdruck aller gespeicherten Testergebnisse im angegebenen Zeitraum.

Das Photometer kehrt nach dem Ausdruck in das Mode-Menü zurück.

Anmerkung:
Die Eingabe kann mit [ESC] abgebrochen werden.
Um nur Testergebnisse von einem Tag zu drucken, bei Start- und Enddatum dasselbe Datum eingeben.

Drucken von Messergebnissen aus einem Code-Nr.-Bereich

Nacheinander die Tasten [MODE] [2] [2] drücken.

Eingabe mit **[↲]** bestätigen.

<Drucken>
nach Code-Nr.
von _ _ _ _ _ _

In der Anzeige erscheint:

Die max. 6 stellige Start-Code-Nummer eingeben z.B. [1].

Eingabe mit **[↲]** bestätigen.

bis _ _ _ _ _ _

In der Anzeige erscheint:

Die max. 6 stellige End-Code-Nummer eingeben z.B. [1] [0].

Eingabe mit **[↲]** bestätigen.

von 000001
bis 000010
Start: ↲
Ende: ESC

In der Anzeige erscheint:

Durch Drücken der Taste **[↲]** erfolgt der Ausdruck aller gespeicherten Testergebnisse des ausgewählten Code-Nummern Bereiches.

Das Photometer kehrt nach dem Ausdruck in das Mode-Menü zurück.

Anmerkung:
Die Eingabe kann mit [ESC] abgebrochen werden.
Um nur Testergebnisse derselben Code-Nr. zu drucken, bei Start- und End-Code-Nr. dieselbe Zahl eingeben.
Um alle Testergebnisse ohne Code-Nr. (Code-Nr. gleich 0) zu drucken wird für Start- und Endwert eine Null [0] eingegeben.

Drucken von Messergebnissen einer ausgewählten Methode

Nacheinander die Tasten [MODE] [2] [3] drücken.

Eingabe mit **[↲]** bestätigen.

<Drucken>
>>30 Alkalität-m
40 Aluminium T
60 Ammonium T

In der Anzeige erscheint z.B.:

Die gewünschte Methode aus der Liste auswählen oder direkt die Methodennummer eingeben.

Eingabe mit **[↲]** bestätigen.

Bei differenzierten Methoden erneut eine Auswahl treffen und mit der Taste **[↲]** bestätigen.

<Drucken>
Methode
30 Alkalität-m
Start: ↲
Ende: ESC

In der Anzeige erscheint z.B.:

Durch Drücken der Taste **[↲]** erfolgt der Ausdruck aller gespeicherten Testergebnisse der ausgewählten Methode.

Das Photometer kehrt nach dem Ausdruck in das Mode-Menü zurück.

Druck-Parameter

Nacheinander die Tasten [MODE] [2] [9] drücken.

Eingabe mit **[↲]** bestätigen.

```
<Druck Parameter>
1: Protokoll
2: Baudrate

Ende:              ESC
```

In der Anzeige erscheint:

Zur Einstellung des Protokolls Taste [1] drücken.

```
<Protokoll>
ist: Hardware
wählen: [▲] [▼]
speichern:         ↲
Ende:              ESC
```

In der Anzeige erscheint:

Durch Drücken der Pfeiltasten [▼] oder [▲] die gewünschte Einstellung auswählen. (Xon/Xoff, kein, Hardware)

Eingabe mit **[↲]** bestätigen.

Zurück mit Taste [ESC], das hinter „ist:“ angegebene Protokoll wird dabei übernommen.

Zur Einstellung der Baudrate Taste [2] drücken.

```
<Baudrate>
ist: 19200
wählen: [▲] [▼]
speichern:         ↲
Ende:              ESC
```

In der Anzeige erscheint:

Durch Drücken der Pfeiltasten [▼] oder [▲] die gewünschte Baudrate auswählen.
(600, 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200)

Eingabe mit **[↲]** bestätigen.

Mit Taste **ESC** beenden.

Zurück zum Mode-Menü mit Taste **ESC**.

Zurück zur Methodenauswahl mit Taste **ESC**.

Hinweis:
Bei Verwendung des Druckers **DP 1012** für das Protokoll „Hardware" und für die Baudrate „19200" einstellen. Bei Verwendung des Druckers **DPN 2335** für das Protokoll „Hardware" und für die Baudrate „9600" einstellen.

Einstellungen am Drucker siehe Kapitel 2.5.1 Anschluss an einen Drucker.

2.4.4 Gespeicherte Messergebnisse aufrufen / löschen

Aufrufen aller gespeicherten Messergebnisse

Nacheinander die Tasten [MODE] [3] [0] drücken.

Eingabe mit [↲] bestätigen.

<Datenspeicher>
Zeigen aller Daten
Start: ↲ Ende: ESC
Druck: F3
Druck alle: F2

In der Anzeige erscheint:

Die Datensätze werden in chronologischer Reihenfolge angezeigt, beginnend mit dem zuletzt gespeicherten Messergebnis. Durch Drücken der Taste [↲] erfolgt die Anzeige aller gespeicherten Testergebnisse.

- Mit der Taste [F3] wird das im Display angezeigte Ergebnis gedruckt.
- Mit der Taste [F2] werden alle Ergebnisse gedruckt.
- Beenden mit der Taste [ESC].

- Durch Drücken der Taste [▼] wird der nächste Datensatz angezeigt.

- Durch Drücken der Taste [▲] wird der vorherige Datensatz angezeigt.

keine Daten

Befinden sich keine Daten im Speicher, erscheint in der Anzeige:

Aufrufen gespeicherter Messergebnisse aus einem Datumsbereich

Nacheinander die Tasten [MODE] [3] [1] drücken.

Eingabe mit **[↲]** bestätigen.

<Datenspeicher>
nach Datum
von JJ-MM-TT
__-__-__

In der Anzeige erscheint:

Das Startdatum in der Reihenfolge Jahr, Monat, Tag eingeben
z.B.: 14 Mai 2009 = [0][9][0][5][1][4].

Eingabe mit **[↲]** bestätigen.

bis JJ-MM-TT
__-__-__

In der Anzeige erscheint:

Das Enddatum in der Reihenfolge Jahr, Monat, Tag eingeben
z.B.: 19 Mai 2009 = [0][9][0][5][1][9].

Eingabe mit **[↲]** bestätigen.

von 14.05.2009
bis 19.05.2009
Start: ↲ Ende: ESC
Druck: F3
Druck alle: F2

In der Anzeige erscheint:

- Durch Drücken der Taste **[↲]** erfolgt die Anzeige aller gespeicherten Testergebnisse im angegeben Zeitraum.
- Mit der Taste [F3] wird das im Display angezeigte Ergebnis gedruckt.
- Mit der Taste [F2] werden alle ausgewählten Ergebnisse gedruckt.
- Beenden mit der Taste [ESC].

Anmerkung:
Die Eingabe kann mit [ESC] abgebrochen werden.
Um nur Testergebnisse von einem Tag zu zeigen, bei Start- und Enddatum dasselbe Datum eingeben.

Aufrufen gespeicherter Messergebnisse aus einem Code-Nr.-Bereich

Nacheinander die Tasten [MODE] [3] [2] drücken.

Eingabe mit **[↲]** bestätigen.

<Datenspeicher>
nach Code-Nr.
von _ _ _ _ _ _

In der Anzeige erscheint:
Die max. 6 stellige Start-Code-Nummer eingeben z.B. [1].

Eingabe mit **[↲]** bestätigen.

bis _ _ _ _ _ _

In der Anzeige erscheint:
Die max. 6 stellige End-Code-Nummer eingeben z.B. [1] [0].

Eingabe mit **[↲]** bestätigen.

von 000001
bis 000010
Start: ↲ Ende: ESC
Druck: F3
Druck alle: F2

In der Anzeige erscheint:

- Durch Drücken der Taste **[↲]** erfolgt die Anzeige aller gespeicherten Testergebnisse des ausgewählten Code-Nummern Bereiches.
- Mit der Taste [F3] wird das im Display angezeigte Ergebnis gedruckt.
- Mit der Taste [F2] werden alle ausgewählten Ergebnisse gedruckt.
- Beenden mit der Taste [ESC].

Anmerkung:
Die Eingabe kann mit [ESC] abgebrochen werden.
Um nur Testergebnisse derselben Code-Nr. anzuzeigen, bei Start- und End-Code-Nr. dieselbe Zahl eingeben.
Um alle Testergebnisse ohne Code-Nr. (Code-Nr. gleich 0) anzuzeigen wird für Start- und Endwert eine Null [0] eingegeben.

Aufrufen gespeicherter Messergebnisse einer ausgewählten Methode

Nacheinander die Tasten [MODE] [3] [3] drücken.

Eingabe mit **[↵]** bestätigen.

<Datenspeicher>
>> 30 Alkalität-m
40 Aluminium T
60 Ammonium T

In der Anzeige erscheint z.B.:

Die gewünschte Methode aus der Liste auswählen oder direkt die Methodennummer eingeben.

Eingabe mit **[↵]** bestätigen.

Bei differenzierten Methoden erneut Auswahl treffen und mit der Taste **[↵]** bestätigen.

<Datenspeicher>
Methode
80 Brom
Start: ↵ Ende: ESC
Druck: F3
Druck alle: F2

In der Anzeige erscheint:

- Durch Drücken der Taste **[↵]** erfolgt die Anzeige aller gespeicherten Testergebnisse der ausgewählten Methode.
- Mit der Taste [F3] wird das im Display angezeigte Ergebnis gedruckt.
- Mit der Taste [F2] werden alle ausgewählten Ergebnisse gedruckt.
- Beenden mit der Taste [ESC].

Löschen gespeicherter Messergebnisse

Nacheinander die Tasten [MODE] [3] [4] drücken.

Eingabe mit **[↲]** bestätigen.

<Daten löschen>
Löschen aller Daten
JA : 1 NEIN : 0

In der Anzeige erscheint:

- Durch Drücken der Taste [0] bleiben die Daten erhalten.

- Nach Drücken der Taste [1] erscheint die folgende Sicherheitsabfrage:

<Daten löschen>
Daten löschen ↲
nicht löschen: ESC

Zum Löschen Taste **[↲]** drücken.

ACHTUNG:
Es werden alle gespeicherten Messergebnisse gelöscht

oder das Menü durch Drücken der ESC-Taste verlassen, wenn die Daten nicht gelöscht werden sollen.

Anmerkung:
Es werden alle gespeicherten Messergebnisse gelöscht.

2.4.5 Kalibrierung / Justierung

Kalibrierung Fluorid

Hinweise beachten!

Nacheinander die Tasten [MODE] [4] [0] drücken.

Eingabe mit **[↲]** bestätigen.

<Kalibrierung>
170 Fluorid
Zero: VE-Wasser
ZERO drücken

In der Anzeige erscheint:

1. In eine saubere 24-mm-Küvette exakt **10 ml VE-Wasser** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. In die 10-ml-VE-Wasser **exakt 2 ml SPADNS Reagenzlösung** geben.
   Achtung: Küvette ist randvoll!

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.

7. Die Küvette in den Messschacht stellen.
   Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
T1: 0 mg/l F
TEST drücken

8. Taste **TEST** drücken.

9. Die Küvette aus dem Messschacht nehmen, Küvette und Küvettendeckel gründlich reinigen und mit **exakt 10 ml Fluorid Standard** (Konzentration 1 mg/l F) füllen.

10. In die 10-ml-Fluorid-Standard **exakt 2 ml SPADNS Reagenzlösung** geben.
    Achtung: Küvette ist randvoll!

T1 akzeptiert
T2: 1 mg/l F
TEST drücken

11. Die Küvette in den Messschacht stellen.
    Positionierung ⧖.

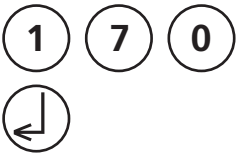
12. Taste **TEST** drücken.

Kalibrierung akzeptiert
↵

In der Anzeige erscheint:

Mit Taste [↵] bestätigen.

Zurück zur Methodenauswahl mit Taste [ESC].



Methode Fluorid mit Tasten [1][7][0] und **[↵]** anwählen.

Hinweise:
Bei Verwendung eines neuen Batches SPADNS Reagenzlösung ist mit diesem Batch eine neue Justierung durchzuführen. (vgl. Standard Methods 20th, 1998, APHA, AWWA, WEF 4500 F D., S. 4-82).

Das Analysenergebnis hängt wesentlich vom exakten Proben- und Reagenzvolumen ab. Probe- und Reagenzvolumen ausschließlich mit einer 10 ml bzw. 2 ml Vollpipette (Klasse A) dosieren.

Error, absorbance
T2>T1
↵

Bei Anzeige einer Fehlermeldung die Justierung wiederholen.

Anwender-Justierung

Durchführung:

- Ein Standard bekannter Konzentration wird anstelle der Wasserprobe, wie in der Methode beschrieben, verwendet.
- Es empfiehlt sich Standards zu verwenden, die in der einschlägigen Fachliteratur (DIN EN, ASTM, nationale Normen) angegeben sind, bzw. die im Fachhandel erhältlichen Flüssigstandards bekannter Konzentration.
- Das Testergebnis kann anschließend auf den Sollwert des Standards eingestellt und gespeichert werden (siehe unten).
- Bei differenzierten Methoden kann nur die einfache Form justiert werden, d.h. z.B. bei der Methode „Chlor mit Tabletten" muss von den drei Möglichkeiten „differenziert, frei und gesamt" die Variante „frei" für eine Justierung gewählt werden.
- Einige Methoden können nicht justiert werden, sie werden indirekt über die Basismethode justiert. Siehe Übersichtsliste.

Justierempfehlungen finden Sie im Internet auf unserer Homepage.

Auswirkungen:

- Justierte Methoden werden durch einen invers dargestellten Methodennamen kenntlich gemacht.
- Mit Ausnahme der Methoden „Chlor mit Pulverpäckchen" und „Chlor (KI) HR", welche eigenständig justiert werden müssen, hat die Justierung der Basismethode „Chlor frei mit Tabletten" Auswirkungen auf alle anderen DPD-Methoden (Tabletten und Flüssigreagenz). Siehe Übersichtsliste.
- Bei Methoden, wie z.B. „Chlordioxid neben Chlor" wirkt sich die Justierung der Basismethode sowohl auf den Chlordioxid-Wert, als auch auf den Chlor-Wert aus.
- Bei differenzierten Methoden z.B. Kupfer (diff., frei, ges.) hat die Justierung der Variante „frei" ebenfalls Auswirkungen auf die anderen Bestimmungen dieser Methode, also in diesem Beispiel auf differenziertes und gesamtes Kupfer.

Zurücksetzten der Justierung:

Nach dem Löschen der Anwender-Justierung ist wieder die ursprüngliche Werksjustierung aktiv.

Anmerkungen:

Die Methode Fluorid kann nicht mit Mode 45 justiert werden, da hier eine spezielle Justierung erforderlich ist (siehe Mode 40, Kapitel „Kalibrierung Fluorid").

Anwender-Justierung speichern

100 Chlor T
0.02-6 mg/l Cl2
0.90 mg/l frei Cl2

Die Messung mit einem Standard bekannter Konzentration wie unter der gewünschten Methode beschrieben durchführen.

Bei Anzeige des Testergebnisses nacheinander die Tasten [MODE] [4] [5] und **[↲]** drücken.

<Benutzer Just.>
100 Chlor T
0.02-6 mg/l Cl2
0.90 mg/l frei Cl2
Auf: ↑, Ab: ↓
speichern: ↲

In der Anzeige erscheint:

1 x Drücken der Pfeiltaste [▲] erhöht das angezeigte Ergebnis.

1 x Drücken der Pfeiltaste [▼] verringert das angezeigte Ergebnis.

Tasten solange drücken, bis das angezeigte Ergebnis mit dem Soll-Wert des verwendeten Standards übereinstimmt.

Den eingestellten Wert durch Drücken der Taste **[↲]** bestätigen.

Durch Drücken der Taste [ESC] wird der Justiervorgang ohne Speicherung eines neuen Faktors abgebrochen.

Jus Faktor
gespeichert

In der Anzeige erschient:

100 Chlor T
0.02-6 mg/l Cl2
1.00 mg/l frei Cl2

Anschließend erscheint das mit der neuen Justierung berechnete Testergebnis und der Methodenname wird invers angezeigt.

Anwender-Justierung löschen

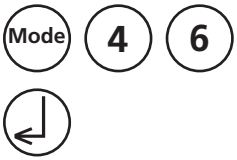
Die Anwender-Justierung kann nur bei den Methoden gelöscht werden, bei denen sie auch durchgeführt werden kann.

100 Chlor T
0.02-6 mg/l Cl2

Die gewünscht Methode aufrufen.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

Bei Anzeige der Zero-Aufforderung nacheinander die Tasten [MODE] [4] [6] und **[↵]** drücken.



<Benutzer Just.>
100 Chlor T
0.02-6 mg/l Cl2
Benutzer Justierung löschen?
JA: 1, NEIN: 0

In der Anzeige erscheint:

- Durch Drücken der Taste [1] wird die Anwender-Justierung gelöscht.

- Durch Drücken der Taste [0] bleibt die Anwender-Justierung erhalten.

Das Gerät kehrt anschließend zur Zero-Aufforderung zurück.

2.4.6 Laborfunktionen

Reduzierte Bedienerführung => „Profi-Modus“

Grundsätzlich sind in den Methoden folgende Informationen hinterlegt:

a) Methode
b) Messbereich
c) Datum und Uhrzeit
d) Differenzierung von Messergebnissen
e) Ausführliche Bedienerführung
f) Einhaltung der Reaktionszeiten.

Ist der Profi-Modus eingeschaltet, beschränkt sich das Photometer auf ein Minimum an Bedienerführung. Die Punkte d, e und f entfallen.

Nacheinander die Tasten [MODE] [5] [0] drücken.

Eingabe mit **[↵]** bestätigen.

<Profi-Mode>
AN : 1 AUS : 0

In der Anzeige erscheint:

- Durch Drücken der Taste [0] wird der Profi-Modus ausgeschaltet.

- Durch Drücken der Taste [1] wird der Profi-Modus eingeschaltet.

eingeschaltet

oder

ausgeschaltet

In der Anzeige erscheint:

Eingabe mit **[↵]** bestätigen.

Anmerkung:

Im Profi-Modus ist eine Speicherung von Ergebnissen möglich. Bei gespeicherten Ergebnissen erscheint im Display zusätzlich: „Profi-Mode“.
Die gewählte Einstellung bleibt auch nach dem Ausschalten des Gerätes erhalten, bis eine Neueinstellung vorgenommen wird.

Absorption / Transmission

Nacheinander die Tasten [MODE] [5] [1] drücken.

Eingabe mit **[↵]** bestätigen.

< Abs / Trans >
Wellenlänge: _ _ _ nm

In der Anzeige erscheint:

Eine Wellenlänge im Bereich zwischen 330 und 900 nm eingeben z.B.: [5] [4] [0] und mit **[↵]** bestätigen.

Wellenlänge gesetzt

Es erscheint kurzfristig:

Wellenlänge: 540 nm
Zero vorbereiten
ZERO drücken

In der Anzeige erscheint:

Eine gefüllte Zeroküvette* in den Messschacht einsetzten (* z.B. VE-Wasser, Chemikalienblindwert, ...)

Taste **ZERO** drücken.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

Eine gefüllte Testküvette in den Messschacht einsetzen.

Taste **TEST** drücken.

< Abs / Trans >
Wellenlänge: 540 nm
E: 0.596
T: 25, 3 %

In der Anzeige erscheint das Ergebnis als **E**xtinktion (in Abs) und **T**ransmission (in %).

Spektrum (Scan)

Ein Wellenlängenscan kann im Bereich zwischen 330 und 900 nm durchgeführt werden.
Der Mindestabstand zwischen Start- und Endwellenlänge beträgt 10 nm.

Mode 5 3

Nacheinander die Tasten [MODE] [5] [3] drücken.

Eingabe mit **[↵]** bestätigen.

< Spektrum >
Start: _ _ _ nm

In der Anzeige erscheint:

4 0 0

Die Startwellenlänge eingeben:
z.B.: [4] [0] [0] und mit **[↵]** bestätigen.

< Spektrum >
Ende: _ _ _ nm

6 2 1

Die Endwellenlänge eingeben:
z.B.: [6] [2] [1] und mit **[↵]** bestätigen.

< Spektrum >
400 – 621 nm
Zero vorbereiten
ZERO drücken

In der Anzeige erscheint:

Eine gefüllte Nullküvette (Anm. 1) in den Messschacht einsetzten.

Zero

Zum Starten des Nullabgleichs (Baseline) die Taste **ZERO** drücken.

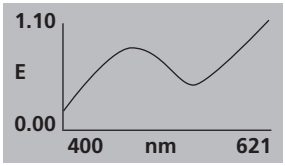
Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

In der Anzeige erscheint:

Eine gefüllte Testküvette in den Messschacht einsetzen.

Test

Taste **TEST** drücken.



In der Anzeige erscheint das Spektrum als Grafik.

F1

Durch Drücken der Taste [F1 kann zwischen Grafik und Wertetabelle gewechselt werden.

P: 460 nm	**1.000 E**
V: 555 nm	**0.951 E**

Die Wertetabelle zeigt die berechneten Peaks (P) und Valleys (V).

▲ ▼

Zum Scrollen in der Tabelle die Pfeiltasten [▲] oder [▼] verwenden.

F3

Von der Grafik wird mit Taste [F3] die Tabelle (nm / mAbs) gedruckt oder an einen PC (Verwendung von Hyperterminal) übertragen.

Von der Peak & Valley Liste werden mit Taste [F3] die Peak- & Valley-Werte gedruckt.

Esc

Mit der Taste [ESC] gelangt man erneut zur Wellenlängeneingabe und von dort mit [ESC] zurück zum Mode-Menü.

Anmerkungen:

1. Die Baseline kann gegen Luft durchgeführt werden. Für die Messung wässriger Proben empfiehlt sich die Verwendung einer mit VE-Wasser gefüllten Küvette.
2. 1000 mAbs = 1,000 E (oder Abs)
   1 mAbs = 0,001 E (oder Abs)

Kinetik

Mit Hilfe der Kinetik ist es möglich, den zeitlichen Ablauf einer Reaktion (z.B. Farbentwicklungszeiten) grafisch darzustellen. Die max. Anzahl der Messpunkte (Intervalle) beträgt 199 bei einer Intervalldauer von 6 bis 999 Sekunden. Die Konzentration der unbekannten Probe kann mit Hilfe eines bekannten Faktors berechnet werden. Die Bestimmung des Faktors wird vor der eigentlichen Messung mit einem Standard bekannter Konzentration durchgeführt. Mit den so ermittelten Extinktionswerten wird der Faktor über die Steigung einer Ausgleichsgeraden berechnet. Bei zukünftigen Messungen ist eine Eingabe des Faktors über eine Auswahlfunktion möglich. Sollte die Konzentration der Probe nicht von Interesse sein, ist ein Faktor von 1 einzugeben.

Achtung: Bei Messung vieler Messpunkte in kurzen zeitlichen Abständen ist eine Erwärmung der Küvette und somit der Probe möglich!

Durchführung einer Messung:

Nacheinander die Tasten [MODE] [5] [4] drücken.

Eingabe mit **[↵]** bestätigen.

< Kinetik>
Wellenlänge:
_ _ _ nm

In der Anzeige erscheint:

Die gewünschte Wellenlänge im Bereich von 330 bis 900 nm eingeben, z.B.: [4] [0] [0], und mit **[↵]** bestätigen.

Anschließend erscheinen die Abfragen:

< Kinetik>
Verzögerungszeit:
_ _ _ s

Die Verzögerungszeit im Bereich zwischen 0 und 999 Sekunden eingeben, z.B. [6] [0], und mit **[↵]** bestätigen.

Intervalldauer:
_ _ _ s

Die Intervalldauer im Bereich zwischen 6 und 999 Sekunden eingeben, z.B. [2] [0], und mit **[↵]** bestätigen.

Anzahl Intervalle:
_ _ _

Die Anzahl der Intervalle im Bereich zwischen 2 und 199 eingeben, z.B. [1] [5], und mit **[↲]** bestätigen.

Hinweis:
Die Dauer der Messung berechnet sich aus dem Produkt der Intervalle mit der Intervalldauer plus der Verzögerungszeit. In diesem Beispiel startet die Kinetikmessung 1 Minute nach dem Drücken der Taste [Test] und dauert dann insgesamt 5 Minuten (15 Messungen in einem Abstand von je 20 Sekunden). Während der Messung wird die Verzögerungszeit in der Anzeige nicht berücksichtigt.

< Kinetik>
1: Faktor
2: Standard

In der Anzeige erscheint:

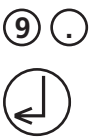
- Nach Drücken der Taste [1] erfolgt die Eingabe eines Faktors.
- Nach Drücken der Taste [2] erfolgt die Messung eines Standards bekannter Konzentration.

Auswahl: Faktor

Faktor:
+ _ _ _ _ _ _ _ _

Einen bekannten Faktor in wissenschaftlicher Schreibweise mit max. 6 Nachkommastellen eingeben (Anm. 2).

- Durch Drücken der Pfeiltasten [▲] oder [▼] zwischen Plus- und Minus-Zeichen wählen.
- Den Wert des Faktors mit Dezimalpunkt eingeben, z.B. [9] [.] [3] [4].



Eingabe mit **[↲]** bestätigen.

Faktor:
+ 9.34 E + _ _

Den Exponenten des Faktors eingeben.

- Durch Drücken der Pfeiltasten [▲] oder [▼] zwischen Plus- und Minus-Zeichen wählen.
- Den Wert des Exponenten eingeben, z.B. – 1.

Eingabe mit **[↲]** bestätigen.

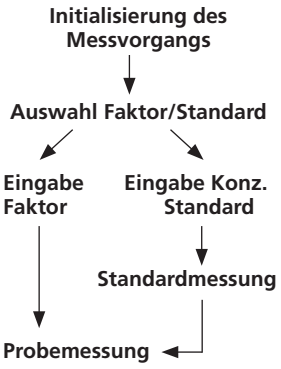
Nach Bestätigung der Eingabe wird die Probemessung gestartet (siehe Ablauf der Standard-/Probemessung).

Standard: _____

Auswahl: Standard

Die Konzentration des Standards mit max. 3 Nachkommastellen eingeben, z.B. [2] [.] [5].

Eingabe mit **[↵]** bestätigen.



Nach Bestätigung der Eingabe wird die Messung des Standards gestartet (siehe Ablauf der Standard-/Probemessung).

Der initialisierte Messvorgang wird vor der Probemessung einmal durchlaufen. Der dabei ermittelte Faktor fließt automatisch in die Berechnung der Probekonzentration ein. Die Daten der Standardmessung werden auf dem Display angezeigt und können an einen Rechner bzw. Drucker übertragen werden.

Anschließend durch Drücken der Taste [Test] die Probemessung starten.

Ablauf der Standard-/Probemessung (Anm. 4)

Zero vorbereiten
ZERO drücken

In der Anzeige erscheint:*

Eine gefüllte Nullküvette in den Messschacht einsetzten.

Zero

Taste [Zero] drücken.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

In der Anzeige erscheint:

Eine mit der vorbereiteten Probe befüllte Küvette in den Messschacht einsetzen.

Test

Taste [Test] drücken.

***Hinweis:**
Sollte vor der Messung bereits ein Standard gemessen worden sein, erscheint auf dem Display:

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

Soll derselbe Zero wie bei der Standardmessung verwendet werden Taste [Test] drücken, zur Messung eines neuen Zero Taste [Zero] drücken.

Verzögerungszeit: 28 s

Die verbleibende Verzögerungszeit wird als Count-Down angezeigt.

Nach Ablauf der Verzögerungszeit erfolgt die erste Messung der Kinetik.

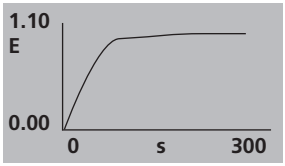
Messung: i / n
Messwert: y
Intervalldauer: x s
t: a / g

[ESC]

In der Anzeige erscheint:

- Nummer der aktuellen Messung (i)/Gesamtanzahl Messungen (n)
- Das Ergebnis der letzten Messung (y), (Anm. 1)
- Die verbleibende Intervalldauer bis zur nächsten Messung (x)
- Die bereits abgelaufenen Messzeit (a) / Gesamtmesszeit (g)

Hinweis:
Die Messreihe kann jederzeit durch Drücken der Taste [Esc] abgebrochen werden. Die bereits gemessenen Werte bleiben erhalten.



Nach der letzten Messung erscheint in der Anzeige der Zeitverlauf der Extinktion als Grafik.

F1

Durch Drücken der Taste [F1] kann zwischen Grafik und Wertetabelle gewechselt werden.

Faktor: _____
Steigung: _____
Konz.: _____

T_0	0 s	____ Abs
T_1	x_1 s	____ Abs
"	"	"
"	"	"
"	"	"
T_n	x_n s	____ Abs

Die Wertetabelle zeigt:

- den zur Berechnung der Konzentration verwendeten Faktor
- die ermittelte Steigung des dargestellten Kurvenverlaufs in Abs/min
- die aus dem Faktor berechnete Konzentration
- die zu den Zeitpunkten T nach x sec. gemessenen Extinktionen in Abs

▲ **▼**

Zum Scrollen in der Tabelle die Pfeiltasten [▲] oder [▼] verwenden.

F3

Die Wertetabelle wird mit Taste [F3] gedruckt oder an einen PC (Verwendung von Hyperterminal) übertragen.

Esc

Mit der Taste [Esc] gelangt man erneut zur Messdateneingabe. Nach Drücken der Taste [Test] startet eine neue Probenmessung.

Anmerkungen:
1. Durch Drücken der Taste [F1] kann die Ergebnisanzeige während der Messung gewechselt werden. Die Angabe kann in Extinktionseinheiten oder %T erfolgen.
2. Der Faktor muss in wissenschaftlicher Schreibweise mit max. 6 Nachkommastellen eingegeben werden, z.B. 121,3673 = 1,213567E+02.
3. Alle ausgegebenen Werte sind auf 9,999E ± 09 begrenzt. Dieser Wert ist ein Fehlerindikator, es erfolgt keine zusätzliche Meldung.
4. Eine Standardmessung wird durch Angabe von **Standard: Konz.** während der Messung angezeigt.

2.4.7 Anwender Funktionen

Anwender-Methodenliste

Die Methodenauswahlliste zeigt im Auslieferungszustand immer alle verfügbaren Methoden an. Darüber hinaus besteht für den Anwender die Möglichkeit diese Methodenauswahlliste seinen Bedürfnissen anzupassen.
Nach einem Update werden neu hinzugekommene Methoden automatisch der Anwenderliste hinzugefügt.
Aus softwaretechnischen Gründen muss mindestens eine Methode in der anwenderspezifischen Methodenliste eingeschaltet sein. Das Gerät schaltet daher ggf. automatisch die erste Methode der Sortierliste ein. Es muss daher erst eine andere Methode aktiviert werden, bevor die automatisch eingeschaltete Methode deaktiviert werden kann.

Anwender-Methodenliste bearbeiten

Nacheinander die Tasten [MODE] [6] [0] drücken.

Eingabe mit **[↲]** bestätigen.

<Methodenliste>
gewählt: •
umschalten: F2
speichern: ↲
abrechen: ESC ↲

In der Anzeige erscheint:

Zum Starten Taste **[↲]** drücken.

Es erscheint die komplette Methodenliste.

<Methodenliste>
>> 30•Alkalität-m
40•Aluminium
50•Ammonium
....

Methoden mit einem Punkt [•] hinter der Methodennummer erscheinen in der Methodenauswahlliste, Methoden ohne Punkt nicht.

Durch Drücken der Tasten [▲] oder [▼] die gewünschte Methode aus der angezeigten Liste auswählen.

>> 30•Alkalinity-m

Mit der Taste [F2] wird zwischen „aktiviert" [•] und „deaktiviert" [ ] umgeschaltet.

>> 30 Alkalinity-m

Die nächste Methode auswählen, einstellen usw. bis alle Methoden die gewünschte Einstellung vorweisen.

>> 30•Alkalinity-m

Eingabe zum Speichern mit **[↲]** bestätigen.

Durch Drücken der Taste [ESC] kann die Eingabe jederzeit ohne Übernahme der Änderungen beendet werden.

TIPP:
Sollen nur wenige Methoden in der Methodenauswahlliste angezeigt werden, ist es sinnvoll erst Mode 62 „Mliste alle aus" auszuführen und dann die Methodenauswahlliste mit Mode 60 „Methodenliste" zu bearbeiten. Es müssen dann nur die Methoden, welche später in der Methodenauswahlliste erscheinen sollen, durch den „Punkt" [•] gekennzeichnet werden.

Die Namen der Anwender-Polynome (1-25) und -Konzentrationen (1-10) erscheinen alle in der Methodenliste, auch wenn diese nicht programmiert sind. Nicht programmierte Methoden lassen sich nicht aktivieren!

Anwender-Methodenliste alle Methoden einschalten

Mit dieser Mode-Funktion werden alle Methoden aktiviert und es erscheint eine komplette Methodenauswahlliste beim Einschalten des Gerätes.

Nacheinander die Tasten [MODE] [6] [1] drücken.

Eingabe mit **[↵]** bestätigen.

<Mliste alle an>
alle Methoden
einschalten
JA: 1, NEIN: 0

In der Anzeige erscheint:

- Durch Drücken der Taste [1] werden alle Methoden in der Methodenliste angezeigt.
- Durch Drücken der Taste [0] bleibt die bestehende Methodenliste erhalten.

Das Gerät kehrt anschließend in das Mode-Menü zurück.

Anwender-Methodenliste alle Methoden ausschalten

Aus softwaretechnischen Gründen muss mindestens eine Methode in der anwenderspezifischen Methodenliste eingeschaltet sein. Das Gerät schaltet daher automatisch die erste Methode der Sortierliste ein.

Nacheinander die Tasten [MODE] [6] [2] drücken.

Eingabe mit **[↵]** bestätigen.

<Mliste alle aus>
alle Methoden
abschalten
JA: 1, NEIN: 0

In der Anzeige erscheint:

- Durch Drücken der Taste [1] wird bis auf eine Methode keine Methode in der Methodenliste angezeigt.
- Durch Drücken der Taste [0] bleibt die bestehende Methodenliste erhalten.

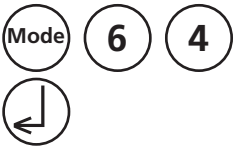
Das Gerät kehrt anschließend in das Mode-Menü zurück.

Anwender-Konzentrations-Methode

Es können bis zu 10 Anwender-Konzentrationen eingegeben und gespeichert werden. Es werden 2 bis 14 Standards bekannter Konzentrationen und ein Nullwert (VE-Wasser oder Chemikalienblindwert) benötigt. Die Standards sollten in aufsteigender Konzentration vermessen werden, von der hellsten bis zu dunkelsten Färbung. Die Grenzen für „Underrange" und „Overrange" sind mit – 3,5 Abs* und 9,9 Abs* festgelegt. Nach dem Aufrufen einer eingemessenenen Methode werden die Konzentrationen des niedrigsten und des höchsten gemessenen Standards auf dem Display als Messbereich angezeigt. Der Arbeitsbereich sollte innerhalb dieses Bereiches liegen, um möglichst genaue Ergebnisse zu erzielen.
Die Wellenlänge kann mit Mode 53 „Spektrum" ermittelt werden.

* 1000 mAbs = 1 Abs = E (Anzeige)

Ablauf der Eingabe einer Konzentrations-Methode:



Nacheinander die Tasten [MODE] [6] [4] drücken.

Eingabe mit **[↵]** bestätigen.

< Anw.-Konz.>
Nr. waehlen: ____
(850-859)

Eingabe-Modus:

In der Anzeige erscheint:

Durch Drücken der Zifferntasten eine Methodennummer im Bereich von 850 bis 859 eingeben, z.B.: [8] [5] [0]

Eingabe mit **[↵]** bestätigen.

Konz. Met. überschr.?
Ja: 1 Nein: 0

Anmerkung:
Wenn die eingegebene Nummer bereits für eine Konzentrations-Methodenspeicherung verwendet wurde, zeigt das Display die Abfrage:

- Zurück zur Methodennummer-Abfrage mit der Taste [0] oder [ESC].
- Durch Drücken der Taste [1] die Eingabe fortsetzen.

Wellenlänge: _____ nm
(330-900 nm)

Die gewünschte Wellenlänge im Bereich von 330 bis 900 nm eingeben, z.B.: 550 nm.

Eingabe mit **[↵]** bestätigen.

Einheit wählen:
>>
mg/l
g/l
mmol/l
mAbs
µg/l
E
A
%

Durch Drücken der Pfeiltasten [▲] oder [▼] die gewünschte Einheit auswählen.

Eingabe mit **[↵]** bestätigen.

Auflösung wählen
1: 1
2: 0.1
3: 0.01
4: 0.001

③

Durch Drücken der Zifferntasten die gewünschte Auflösung auswählen, z.B. [3] für 0,01.

Hinweis:
Bitte passen Sie die gewünschte Auflösung entsprechend den Vorgaben an:

Bereich	max. Auflösung
0,000 ...9,999	0,001
10,00 ...99,99	0,01
100,0... 999,9	0,1
1000 ...9999	1

Mess-Modus mit Standards bekannter Konzentration:

< Anw.-Konzentr.>
Zero vorbereiten
ZERO drücken

In der Anzeige erscheint:

Zero vorbereiten und [Zero] drücken.

Zero

Hinweis:
VE-Wasser oder Chemikalienblindwert verwenden.

< Anw.-Konzentr.>
Zero akzeptiert
S1: +_____
↲ | ESC | F1

In der Anzeige erscheint:

Die Konzentration des ersten Standards eingeben;
z.B. 0,05

- Einen Schritt zurück mit der Taste [ESC].
- Eingabe zurücksetzen mit der Taste [F1].

⓪ . ⓪ ⑤

↲

Eingabe mit **[↲]** bestätigen.

< Anw.-Konzentr.>
S1: 0.05 mg/l
vorbereiten
TEST drücken

In der Anzeige erscheint:

Test

Den ersten Standard vorbereiten und [Test] drücken.

S1: 0.05 mg/l
E: 0.012 ↲

In der Anzeige erscheinen der eingegebene Wert und der gemessene Extinktionswert. Eingabe mit **[↲]** bestätigen.

S1 akzeptiert
S2: +_____
↲ | ESC | F1

Die Konzentration des zweiten Standards eingeben;
z.B. 0,1

- Einen Schritt zurück mit der Taste [ESC].
- Eingabe zurücksetzen mit der Taste [F1].

⓪ . ①

↲

Eingabe mit **[↲]** bestätigen.

S2: 0.10 mg/l **vorbereiten** **TEST drücken**	Den zweiten Standard vorbereiten und [Test] drücken.
S2: 0.10 mg/l **E: 0.15 ↲**	In der Anzeige erscheinen der eingegebene Wert und der gemessene Extinktionswert. Eingabe mit **[↲]** bestätigen.
S2 akzeptiert **S3: +_____** **↲ | ESC | F1 | Store**	**Hinweis:** • Um weitere Standards einzumessen, wie oben beschrieben fortfahren. • Es müssen mindestens 2 Standards vermessen werden. • Maximal können 14 Standards (S1 bis S14) vermessen werden.
Store	Wenn die gewünschte Anzahl Standards oder die maximale Anzahl von 14 Standards vermessen wurde, die Taste [Store] drücken.
ist gespeichert!	In der Anzeige erscheint: Das Photometer kehrt automatisch in das Mode-Menu zurück.Jetzt ist die Konzentrations-Methode im Gerät gespeichert und die Methode kann entweder durch Eingabe der Methodennummer oder über die Methodenauswahlliste angewählt werden.

TIPP:
Sichern Sie alle Daten, die zu einer Anwender-Konzentration gehören in schriftlicher Form, da bei einem totalen Stromausfall (z.B. beim Wechsel der Batterie) alle Konzentrationsdaten verloren gehen und eine Neueingabe erforderlich ist.
Es besteht die Möglichkeit die Daten mit Mode 67 an einen PC zu übertragen.

Anwender-Polynome

Es können bis zu 25 Anwender-Polynome eingegeben und gespeichert werden.
Das Programm erlaubt es dem Anwender, Polynome bis max. 5ten Grades zu verwenden:

$y = A + Bx + Cx^2 + Dx^3 + Ex^4 + Fx^5$

Wird ein Polynom geringeren Grades benötigt, werden die übrigen Koeffizienten gleich Null (0) gesetzt; z.B.: für ein Polynom 2ten Grades sind D, E, F = 0.

Die Werte für die Koeffizienten A, B, C, D, E, F müssen in wissenschaftlicher Schreibweise mit maximal 6 Nachkommastellen eingegeben werden z.B.: 121,35673 = 1,213567E+02

Ablauf der Eingabe eines Anwender-Polynoms:

Mode **6** **5**	Nacheinander die Tasten [MODE] [6] [5] drücken.
↲	Eingabe mit **[↲]** bestätigen.
< Anw.-Polynome > **Nr. waehlen: ____** **(800-824)**	In der Anzeige erscheint:
8 0 0	Durch Drücken der Zifferntasten eine Methodennummer im Bereich von 800 bis 824 eingeben, z.B.: [8] [0] [0]

Eingabe mit **[↵]** bestätigen.

Anmerkung:
Wenn die eingegebene Nummer bereits für eine Polynomspeicherung verwendet wurde, zeigt das Display die Abfrage:

Polynom überschreiben?
Ja: 1 Nein: 0

- Zurück zur Methodennummer-Abfrage mit der Taste [0] oder [ESC].
- Durch Drücken der Taste [1] die Eingabe fortsetzen.

Wellenlänge: _____ nm
(330-900 nm)

Die gewünschte Wellenlänge im Bereich von 330 bis 900 nm eingeben, z.B.: 550 nm.

5 5 0

Eingabe mit **[↵]** bestätigen.

< Anw.-Polynome >
$y = A+Bx+Cx^2+Dx^3+Ex^4+Fx^5$
A: +_____

- Durch Drücken der Pfeiltasten [▲] oder [▼] zwischen Plus- und Minus-Zeichen wählen.
- Die Daten des Koeffizienten A mit Dezimalpunkt einge ben, z.B.: 1.32
- Eingabe zurücksetzen mit der Taste [F1].

1 . 3 2

Eingabe mit **[↵]** bestätigen.

A: 1.32____ E+____

- Durch Drücken der Pfeiltasten [▲] oder [▼] zwischen Plus- und Minus-Zeichen wählen.
- Den Exponenten des Koeffizienten A eingeben, z.B.: 3

3

Eingabe mit **[↵]** bestätigen.

B: +_____

Nacheinander werden die Daten der anderen Koeffizienten abgefragt (B, C, D, E und F).

Anmerkung:
Bei der Eingabe Null [0] für den Wert des Koeffizienten entfällt automatisch die Eingabe des Exponenten.

Jede Eingabe mit **[↵]** bestätigen.

Messbereichsgrenzen im Bereich von – 3,5 bis +9,9 Abs eingeben.

Messbereichsgrenzen
Min E: +_____
Max E: +_____

- Durch Drücken der Pfeiltasten [▲] oder [▼] zwischen Plus- und Minus-Zeichen wählen.
- Die Obergrenze (Max) und die Untergrenze (Min) in der Einheit Absorbtion (E = Extinktion) eingeben.

Jede Eingabe mit **[↵]** bestätigen.

Einheit wählen:
>>
mg/l
g/l
mmol/l
mAbs
µg/l
E
A
%

Durch Drücken der Pfeiltasten [▲] oder [▼] die gewünschte Einheit auswählen.

Eingabe mit **[↵]** bestätigen.

Auflösung wählen
1: 1
2: 0.1
3: 0.01
4: 0.001

③

Durch Drücken der Zifferntasten die gewünschte Auflösung auswählen, z.B.: [3] für 0,01.

Hinweis:
Bitte passen Sie die gewünschte Auflösung entsprechend den Vorgaben an:

Bereich	max. Auflösung
0,000 ...9,999	0,001
10,00 ...99,99	0,01
100,0... 999,9	0,1
1000 ...9999	1

ist gespeichert!

In der Anzeige erscheint:

Das Photometer kehrt automatisch in das Mode-Menu zurück.

Jetzt ist das Polynom im Gerät gespeichert und die Methode kann entweder durch Eingabe der Methodennummer oder über die Methodenauswahlliste angewählt werden.

TIPP:
Sichern Sie alle Daten, die zu einem Anwender-Polynom gehören in schriftlicher Form, da bei einem totalen Stromausfall (z.B. beim Wechsel der Batterie) alle Polynomdaten verloren gehen und eine Neueingabe erforderlich ist.
Es besteht die Möglichkeit die Daten mit Mode 67 an einen PC zu übertragen.

Anwender-Methode (Polynom oder Konzentration) löschen

Grundsätzlich kann jede Anwender-Methode überschrieben werden. Eine bestehende Anwender-Methode (Polynom oder Konzentration) kann jedoch auch gelöscht werden und erscheint dann nicht mehr in der Methodenauswahlliste:

Nacheinander die Tasten [MODE] [6] [6] drücken.

Eingabe mit **[↵]** bestätigen.

<Anw.-M. löschen>
Nr. waehlen: _____
(800-824), (850-859)

In der Anzeige erscheint:

Die Nummer der zu löschenden Anwender-Methode eingeben (im Bereich von 800 bis 824 oder 850 bis 859), z.B.: 800

Eingabe mit **[↵]** bestätigen.

M800
löschen?
Ja: 1, Nein: 0

In der Anzeige erscheint die Abfrage:

- Durch Drücken der Taste [1] die ausgewählte Anwender-Methode löschen.

- Durch Drücken der Taste [0] die ausgewählte Anwender-Methode nicht löschen.

Das Photometer kehrt automatisch in das Mode-Menu zurück.

Daten von Anwender-Methoden drucken (Polynome & Konzentration)

Mit dieser Mode-Funktion können alle eingegebenen Daten von gespeicherten Anwender-Polynomen und Konzentrations-Methoden ausgedruckt bzw. mit Hyperterminal an einen PC übertragen werden.

Nacheinander die Tasten [MODE] [6] [7] drücken.

Eingabe mit **[↲]** bestätigen.

<Anw.-M. drucken>
Start: ↲

In der Anzeige erscheint:

Durch Drücken der Taste **[↲]** werden alle gespeicherten Polynom- und Konzentrationsdaten (z.B. Wellenlänge, Einheit,...) gedruckt oder an einen PC übertragen.

M800
M803
...

In der Anzeige erscheint z.B.:

Nach der Datenausgabe kehrt das Photometer automatisch in das Mode-Menu zurück.

Initialisierung des Anwender-Methoden-Systems (Polynome & Konzentration)

Stromverlust führt bei gespeicherten Anwender-Methoden zu inkohärenten (unzusammenhängenden) Daten. Das Anwender-Methoden-System muss dann mit dieser Mode-Funktion initialisiert werden, um es auf einen vordefinierten Status zurück zu setzen.

Achtung:
Alle gespeicherten Polynome und Konzentrations-Methoden werden durch die Initialisierung gelöscht!

Nacheinander die Tasten [MODE] [6] [9] drücken.

Eingabe mit **[↲]** bestätigen.

< Anw.-M. init. > **Start:** ↲

In der Anzeige erscheint:

Eingabe mit **[↲]** bestätigen.

Initialisierung? **Ja: 1, Nein: 0**

In der Anzeige erscheint die Abfrage:

- Zum Starten der Initialisierung die Taste [1] drücken.

- Zum Abbrechen der Initialisierung die Taste [0] drücken.

Das Photometer kehrt automatisch in das Mode-Menu zurück.

2.4.8 Sonderfunktionen

Langelier Sättigungs Index (Water Balance)

Für die Berechnung sind folgende Bestimmungen erforderlich:

- pH-Wert
- Temperatur
- Calciumhärte
- Gesamtalkalität (Alkalität-m)
- TDS (Summe gelöster Stoffe)

Die Werte der Messungen werden notiert und wie unten beschrieben in das Programm zur Berechnung des Langelier Sättigungs Indexes eingegeben.

Berechnung des Langelier Sättigungs Indexes

Die Einheit der Temperatur kann mit [MODE] 71 (siehe unten) auf Grad Celsius oder Grad Fahrenheit eingestellt werden.

Nacheinander die Tasten [MODE] [7] [0] drücken.

Eingabe mit **[↵]** bestätigen.

<Langelier>
Temperatur °C:
3°C <=T<=53°C
+_ _ _ _

In der Anzeige erscheint:

Den Wert für die Temperatur (T) im Bereich zwischen 3 und 53°C eingeben und mit **[↵]** bestätigen.
Wurde °F gewählt, so ist für die Temperatur ein Wert zwischen 37 und 128°F einzugeben.

Calciumhärte
50<=CH<=1000
+_ _ _ _

In der Anzeige erscheint:

Den Wert für die Calciumhärte (CH) im Bereich zwischen 50 und 1000 mg/l $CaCO_3$ eingeben und mit **[↵]** bestätigen.

Gesamtalkalität
5<=TA<=800
+_ _ _ _

In der Anzeige erscheint:

Den Wert für die Gesamtalkalitat (TA) im Bereich zwischen 5 und 800 mg/l $CaCO_3$ eingeben und mit **[↵]** bestätigen. Die Bezeichnung Gesamtalkalität ist gleich Alkalität-m.

total dissol. solids
0<=TDS<=6000
+_ _ _ _

In der Anzeige erscheint:

Den Wert für TDS (total dissolved solids = Summe gelöster Stoffe) im Bereich zwischen 0 und 6000 mg/l eingeben und mit **[↵]** bestätigen.

pH-Wert
0<=pH<=12
+_ _ _ _

In der Anzeige erscheint:

Den pH-Wert im Bereich zwischen 0 und 12 eingeben und mit [↲] bestätigen.

<Langelier>
Langelier
Sättigungs Index
0,00
Esc ↲

In der Anzeige erscheint der Langelier Sättigungs Index.
Durch Drücken der Taste **[↲]** startet der Eingabemodus neu.
Durch Drücken der Taste [ESC] kehrt das Gerät zum Mode-Menü zurück.

Beispiele:

CH<=1000 mg/l CaCO3!

CH>=50 mg/l CaCO3!

Bedienhinweise:

Werte außerhalb des möglichen Eingabebereiches:

Der eingegebene Wert ist zu hoch.

Der eingegebene Wert ist zu gering.

Meldung mit **[↲]** bestätigen und einen Wert innerhalb des definierten Bereiches eingeben.

Einstellung der Temperatureinheit

Die Eingabe der Temperatur zur Berechnung des Langelier Sättigungs-Indexes kann in Grad Celsius oder Grad Fahrenheit erfolgen. Dazu ist folgende (einmalige) Voreinstellung notwendig:

Nacheinander die Tasten [MODE] [7] [1] drücken.

Eingabe mit **[↲]** bestätigen.

<Temperatur>
1: °C 2: °F

In der Anzeige erscheint:

Durch Drücken der Taste [1] wird die Einheit Celsius gewählt.

Durch Drücken der Taste [2] wird die Einheit Fahrenheit gewählt.
Das Gerät kehrt anschließend in das Mode-Menü zurück.

2.4.9 Geräte Grundeinstellungen 2

Displaykontrast einstellen

Nacheinander die Tasten [MODE] [8] [0] drücken.

Eingabe mit **[↵]** bestätigen.

<LCD Kontrast>
[▲] [▼]

In der Anzeige erscheint:

Durch Drücken der Taste [▲] wird der Kontrast der LCD-Anzeige verstärkt.

Durch Drücken der Taste [▼] wird der Kontrast der LCD-Anzeige verringert.

Eingabe mit **[↵]** bestätigen.

Displayhelligkeit einstellen

Nacheinander die Tasten [MODE] [8] [1] drücken.

Eingabe mit **[↵]** bestätigen.

<LCD Helligkeit>

In der Anzeige erscheint:

1↑ 1↓

Durch Drücken der Taste [▲] wird die Helligkeit der LCD Anzeige um eine Einheit verstärkt.

Durch Drücken der Taste [▼] wird die Helligkeit der LCD Anzeige um eine Einheit verringert.

10↑ 10↓

Durch Drücken der Taste [**Z**ero] wird die Helligkeit der LCD Anzeige um zehn Einheiten verstärkt.

Durch Drücken der Taste [**T**est] wird die Helligkeit der LCD Anzeige um zehn Einheiten verringert.

0...254 : 200

In der Anzeige erscheint:

Die Helligkeit kann zwischen 0 und 254 Einheiten eingestellt werden. Hier: 200.

Eingabe mit **[↵]** bestätigen.

2.4.10 Geräte Sonderfunktionen / Service

Photometer-Informationen

Nacheinander die Tasten [MODE] [9] [1] drücken.

Eingabe mit **[↲]** bestätigen.

<Geräte-Info>
Software:
V201.001.1.001.002
weiter: ▼, Ende: Esc

Dieser Modus gibt Informationen zur aktuellen Software, zum aktuell erkannten Zustand der Netzversorgung, zur Anzahl der durchgeführten Messungen und zur Anzahl der freien Speicherplätze.

Durch Drücken der Taste [▼] wird die Anzahl der durchgeführten Tests und die freien Speicherplätze angezeigt.

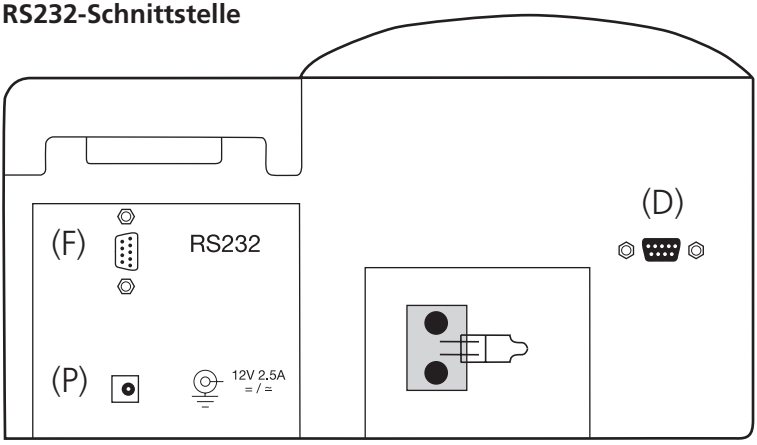
<Geräte-Info>
Anzahl Tests:
139
Freie Speicherplätze
999
Ende: Esc

Zurück zum Mode-Menü mit Taste [ESC].

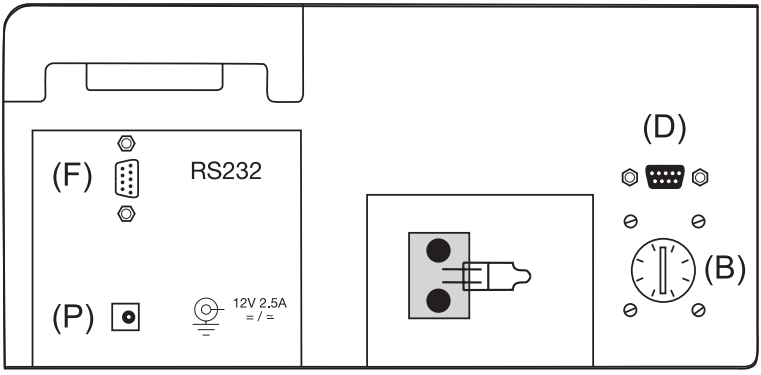
2.5 Datenübertragung

PC bzw. Drucker und Photometer ausschalten. Die RS232-Schnittstelle des Photometers und die serielle Schnittstelle des Computers bzw. Druckers mit einem Kabel geeigneter Belegung verbinden (siehe Technische Daten). Das Kabel für den Anschluss an einen PC ist im Lieferumfang enthalten.

RS232-Schnittstelle



PC Spectro II



SpectroDirect

Das Photometer verfügt über zwei RS232-Schnittstellen:
Schnittstelle (F) wird fabrikationsseitig verwendet.
Schnittstelle (D) benötigt der Anwender zur Datenübertragung an einen PC oder Drucker und zur Durchführung von Updates.

2.5.1 Anschluss an einen Drucker

Das Gerät kann mit Druckern, die über eine serielle Schnittstelle verfügen, verwendet werden (siehe 3.4 Technische Daten, Schnittstelle)
Als kompakter Drucker eignet sich der Normalpapierdrucker DP 1012 oder der Drucker DPN-2335.

Folgende Änderungen der Standardeinstellungen des **Druckers DP 1012** sind für die Verwendung mit dem Photometer vorzunehmen:
(Die genaue Vorgehensweise ist in der Bedienungsanleitung des Druckers beschrieben.)

Data bits:	**8**
Parity:	**None**
Baudrate:	**19200**
Country:	**Germany**
Print mode:	**Text**
Auto-off:	**5 Min.**
Emulation:	**Standard**
DTR:	**Normal**

Folgende Änderungen der Standardeinstellungen des **Druckers DPN-2335** sind für die Verwendung mit dem Photometer vorzunehmen:
(Die genaue Vorgehensweise ist in der Bedienungsanleitung des Druckers beschrieben.)

Baudrate:	**9600**
Parity:	**None**
Data bits:	**8**

Hinweis: Den Drucker vor dem Ausdruck mit dem Photometer verbinden und einschalten.

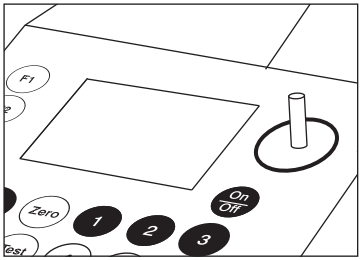
Achtung: In Mode 29 Druck-Parameter einstellen. Siehe Kapitel 2.4.3 Druck-Parameter.

2.5.2 Datenübertragung an einen PC

Für die Datenübertragung von Messergebnissen an einen PC ist ein Übertragungsprogramm z.B. Hyperterminal erforderlich. Die genaue Vorgehensweise finden Sie im Internet auf unserer Homepage im Downloadbereich.

2.5.3 Internet-Updates

Updates neuer Softwareversionen (Methoden, Sprachen etc.) sind über das Internet erhältlich. Die genaue Vorgehensweise finden Sie im Internet auf unserer Homepage im Downloadbereich.
Der beim SpectroDirect im Lieferumfang enthaltene Magnet wird für Updates benötigt!



Hinweis
Vor einem Update sollten Sie vorsorglich zum Schutz vor Datenverlust Ihre gespeicherten Messergebnisse ausdrucken oder an einen PC übertragen.

Teil 3 Anhang

3.1 Auspacken

Prüfen Sie bitte beim Auspacken, anhand der nachfolgenden Übersicht, ob alle Teile vollständig und intakt sind.
Bei Reklamationen informieren sie bitte umgehend Ihren Händler vor Ort.

3.2 Lieferumfang

Der Standard-Lieferumfang für das PC Spectro II/SpectroDirect beinhaltet:

☑

- ❑ 1 Photometer
- ❑ 1 Lithiumbatterie, CR 2032; 3V (nur PC Spectro II)
- ❑ 2 Mignonbatterien AA/LR6 (nur SpectroDirect)
- ❑ 1 Steckernetzteil, 100 – 240 V, 50 – 60 Hz
- ❑ 1 Kabel für Verbindung zu einem PC
- ❑ 1 Magnet (nur SpectroDirect; Verwendung für Updates)
- ❑ 1 Bedienungsanleitung
- ❑ 1 Herstellerprüfzertifikat
- ❑ 1 Garantieerklärung

Reagenziensätze und Küvetten sind nicht Bestandteil des Standardlieferumfanges. Entnehmen Sie bitte Einzelheiten über die verfügbaren Reagenziensätze und Küvetten unserem aktuellen Gesamtkatalog.

3.3 aus technischen Gründen frei

3.4 Technische Daten

Anzeige	Grafik-Display (7-zeilig, 21-stellig)
Serielle Schnittstelle	RS232 für Drucker- und PC-Anschluss 9-polige D-Sub-Buchse, Datenformat ASCII, 8 Bit Data, Parität: keine, 1 Startbit, 1 Stopbit, Baudrate und Protokoll: einstellbar Pinbelegung: Pin 1 = frei — Pin 6 = frei Pin 2 = Rx Daten — Pin 7 = RTS Pin 3 = Tx Daten — Pin 8 = CTS Pin 4 = frei — Pin 9 = frei Pin 5 = GND
Lichtquelle	vorjustierte Wolfram-Halogenlampe (6V, 10W) Lebensdauer: etwa 200.000 Messungen
Monochromator	holografisches Gitter (600 Linien / mm)
Detektor	Silicium-Photodiode
Wellenlängenbereich	330 bis 900 nm
Photometrischer Bereich	-0,3 bis 2,5 Abs (Extinktion); 0,1-130 % T (Transmission)
Photometrische Genauigkeit gemessen mit Filter (NIST rückführbar)	0,259 Abs < x < 0,273 Abs bei 440 nm 0,250 Abs < x < 0,264 Abs bei 635 nm 0,548 Abs < x < 0,568 Abs bei 440 nm 0,542 Abs < x < 0,562 Abs bei 635 nm 0,954 Abs < x < 0,994 Abs bei 440 nm 0,907 Abs < x < 0,947 Abs bei 635 nm
Drift	± 0,005 Abs/h bei 500 nm
Streulicht	< 0,5 % bei 340 nm und 400 nm
Wellenlängenrichtigkeit	± 2 nm
Wellenlängen-reproduzierbarkeit	± 1 nm
spektrale Bandbreite	10 nm
Bedienung	säure- und lösungsmittelbeständige taktile Folientastatur mit akustischer Rückmeldung über eingebauten Beeper
Stromversorgung	externes Steckernetzteil (Input: 100–240 V; 50–60 Hz; Output: 12 V ⎓ 30W ⊖◉⊕) Lithiumbatterie, CR 2032; 3V (nur PC Spectro II); 2 Mignonbatterien AA/LR6 (nur SpectroDirect) für Datenerhalt, wenn das Netzteil keinen Strom liefert
Maße (BxTxH)	ca. 265 x 320 x 170 mm (PC Spectro II) ca. 270 x 275 x 150 mm (SpectroDirect)
Gewicht	ca. 3 kg (inklusive Netzteil)
Betriebsbedingung	5–40°C bei max. 30–90% rel. Feuchtigkeit (nicht kondensierend) spezifische Genauigkeit des Photometers gilt nur bei 20 bis 25°C
Sprachwahl	Deutsch, Englisch, Französisch, Spanisch, Italienisch, Portugiesisch; weitere Sprachen durch Internet-Update
Speicher	ca. 1000 Datensätze

Technische Änderungen vorbehalten!

Die spezifizierte Genauigkeit des Gerätesystems wird nur bei Verwendung der vom Gerätehersteller beigestellten Original-Reagenzsysteme eingehalten.

3.5 Abkürzungen

Abkürzung	Definition
°C	Grad Celsius
°F	Grad Fahrenheit °F = (°C x 1.8) + 32
°dH	Grad deutscher Härte
°fH	Grad französischer Härte
°eH	Grad englischer Härte
°aH	Grad amerikanischer Härte
Abs	Absorptionseinheit (≙ Extinktion E) 1000 mAbs = 1 Abs ≙ 1 A ≙ 1 E
µg/l	Mikrogramm pro Liter (= ppb)
mg/l	Milligramm pro Liter (= ppm)
g/l	Gramm pro Liter (= ppth)
KI	Kaliumiodid
$K_{S4.3}$	Säurekapazität bis zum pH-Wert 4,3
TDS	Gesamt gelöste Stoffe (Total dissolved solids)
LR	niedriger Messbereich (low range)
MR	mittlerer Messbereich (medium range)
HR	hoher Messbereich (high range)
C	Reagenzien von Chemetrics©
L	Flüssigreagenz (liquid)
P	Pulver (-Reagenz)
PP	Pulverpäckchen
T	Tablette
TT	Küvettentest (Tube Test)
DEHA	N,N-Diethylhydroxylamin
DPD	Diethyl-p-phenylendiamin
DTNB	Ellmans Reagenz
PAN	1-(2-Pyridylazo)-2-napthol
PDMAB	Paradimethylaminobenzaldehyd
PPST	3-(2-Pyridyl)-5,6-bis(4-phenylsulfonsäure)1,2,4-triazin
TPTZ	2,4,6-Tri-(2-Pyridyl)-1,3,5-triazin
VE-Wasser	Vollentsalztes Wasser (auch destilliertes Wasser verwendbar)

3.6 Was tun, wenn …

3.6.1 Bedienerhinweise in der Anzeige / Fehlermeldungen

Anzeige	mögliche Ursache	Maßnahme
Overrange	Messbereich überschritten	Wenn möglich Probe verdünnen oder anderen Messbereich verwenden
	Trübungen in der Probe	Probe filtrieren
	Lichteintritt in den Messschacht	Photometerdeckel geschlossen ?
Underrange	Messbereich unterschritten	Messergebnis mit kleiner x mg/l angeben. x = Messbereichsuntergrenze; wenn erforderlich andere Analysenmethode verwenden;
Speichersystem-fehler Mode 34 ausführen	Stromversorgung für Speichersystem ausgefallen oder nicht vorhanden	Lithiumbatterie einsetzen oder wechseln. Mit Mode 34 die Daten löschen.
Jus Overrange E4	Die Einstellung des Sollwertes bei der Anwender-Justierung ist nur innerhalb festgelegter Grenzen möglich. Diese wurden über- / unterschritten	Fehlerquellen prüfen z.B.: Anwenderfehler (korrekte Vorgehensweise, Einhaltung der Reaktionszeit,...) Standard (Einwaage, Verdünnung, Alterung, pH-Wert,...) Justierung wiederholen
Jus Underrange E4		
Overrange E1	Messbereichsober- / untergrenze der Methode wurde bei Einstellung auf den Sollwert über-/unterschritten	Test mit dem Standard niedrigerer / höherer Konzentration durchführen
Underrange E1		
E40 Justierung nicht möglich	Wird das Testergebnis mit Overrange / Underrange angezeigt, ist eine Anwender-Justierung nicht möglich	Test mit dem Standard niedrigerer / höherer Konzentration durchführen
Zero nicht akzeptiert	zuviel / zuwenig Lichteinfall; fehlerhaft	Nullküvette vergessen? Nullküvette einsetzen; Nullabgleich wiederholen; Messschacht reinigen; Nullabgleich wiederholen

Anzeige	mögliche Ursache	Maßnahme
???	Die Berechnung eines Wertes ist nicht möglich (z.B.: gebundenes Chlor).	Messung korrekt durchgeführt? Wenn nicht – Wiederholung
Beispiel 1 0,60 mg/l frei Cl ??? geb Cl 0,59 mg/l ges Cl		Beispiel 1: Die angezeigten Werte sind zwar von der Größenordnung unterschiedlich, unter Berücksichtigung der Messwerttoleranzen jedoch gleich. Gebundenes Chlor ist in diesem Fall nicht vorhanden.
Beispiel 2 Underrange ??? geb Cl 1,59 mg/l ges Cl		Beispiel 2: Der Messwert für freies Chlor liegt außerhalb des Messbereiches, deshalb kann der Wert für gebundenes Chlor vom Gerät nicht berechnet werden. Da kein messbares freies Chlor vorhanden ist, kann der Anteil an gebundenem Chlor gleich dem Gesamtchlorgehalt angenommen werden.
Beispiel 3 0,60 mg/l frei Cl ??? ges Cl Overrange		Beispiel 3: Der Messwert für Gesamtchlor liegt außerhalb des Messbereiches, deshalb kann der Wert für gebundenes Chlor vom Gerät nicht berechnet werden. In diesem Fall ist die Probe zu verdünnen, um den Gesamtchlorgehalt zu ermitteln.
Error absorbance z.B.: T2>T1	Fehler bei der Fluorid Kalibrierung z.B. T1 und T2 vertauscht	Kalibrierung wiederholen
Drucker „Timeout“	Drucker ausgeschaltet, keine Verbindung	Drucker anschließen Kontakte überprüfen Drucker einschalten

3.6.2 Weitere Fehlersuche

Problem	**mögliche Ursache**	**Maßnahme**
Ergebnis weicht vom erwarteten Wert ab	Zitierform nicht wie gewünscht	Pfeiltasten drücken, um gewünschte Zitierform zu wählen
Keine Differenzierung: z.B. bei Chlor fehlt die Auswahl differenziert, frei oder gesamt.	Profimodus ist eingeschaltet	Profimodus mit Mode 50 ausschalten.
Der automatische Count-Down für die Farbentwicklungszeit erscheint nicht	Count-Down ist deaktiviert und / oder Profi-Mode ist aktiviert	Count-Down mit Mode 13 einschalten und Profi-Mode mit Mode 50 ausschalten.
Methode scheint nicht vorhanden zu sein	Methode ist in der Anwendermethodenliste deaktiviert.	Gewünschte Methode in Mode 60 aktivieren.

3.6.3 Wartung

3.6.3.1 Reinigung & Pflege

- Setzen Sie das Gerät keinen extremen Temperaturbedingungen aus (direkte Sonneneinstrahlung, Heizung, andere Wärmequellen).
- Das Gerät darf nicht an extrem staubigen, feuchten oder nassen Orten betrieben oder aufbewahrt werden.
- Halten Sie das Gehäuse des Photometer durch Abwischen mit einem weichen, feuchten Tuch sauber und staubfrei.
  Schließen Sie zum Schutz vor Staub immer den Photometerdeckel.
- Das Eindringen von Wasser in den Messschacht muss vermieden werden.
  Der Wassereintritt in das Gehäuse des Photometers kann zu der Zerstörung elektronischer Bauteile und zu Korrosionsschäden führen.

3.6.3.2 Austausch der Halogenlampe

Die Lichtquelle des Photometers wurde für einen jahrelangen, zuverlässigen Betrieb ausgelegt. Sollte ein Austausch notwendig sein, ist eine auf einer Grundplatte vorjustierte Halogenlampe zu verwenden. Diese ist als Ersatzteil erhältlich.

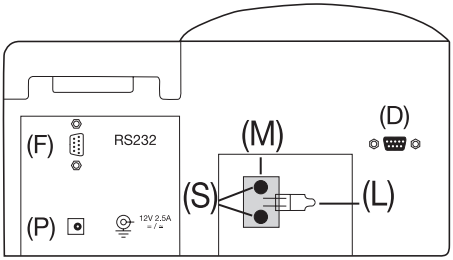
Zum Austauschen der Lampe sind die folgenden Instruktionen zu befolgen:

WARNHINWEIS: Vor dem Austausch muss der Netzstecker gezogen werden. Die Stromzufuhr muss während des Lampenwechsels unterbrochen bleiben.

ACHTUNG: Die Halogenlampe könnte heiß sein, daher vor dem Austausch abkühlen lassen.

HINWEIS: Die Halogenlampe (L) nicht berühren, da das Fett der Haut die Lampe beschädigen bzw. die Lebensdauer verringern kann. Die Halogenlampe immer an der Halterung anfassen.

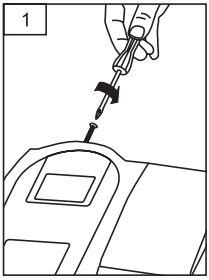
1) Netzstecker ziehen.
2) Die Metallplatte zur Abdeckung der Lichtquelle nach oben aus der Führung herausziehen.
3) Die beiden Schrauben (S) herausdrehen und die Halogenlampe mit ihrer Halterung (M) abnehmen.
4) Die neue Halogenlampe an der Lampenhalterung aus der Verpackung nehmen und auf die beiden Gewinde aufsetzen.
5) Die Schrauben wieder aufdrehen und die Metallplatte in die Führung einsetzen.
6) Das Gerät ist nun wieder betriebsbereit.

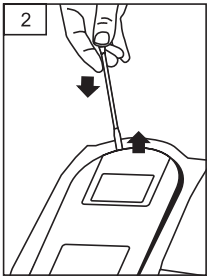


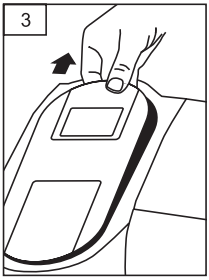
3.6.3.3 Austausch der Lithiumbatterie (nur für PC Spectro II)

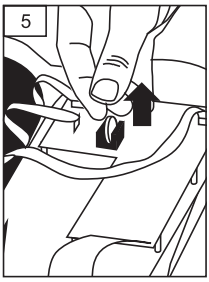
1. Das Gerät ausschalten.
2. Die Schraube lösen (1).
3. Mit einem sehr flachen Gegenstand unter die Frontplatte greifen und leicht anheben (2-4). Dann die Frontplatte vorsichtig nach hinten herausziehen und umdrehen. Dabei darauf achten, dass die Kabel nicht beschädigt werden.
4. Lithiumbatterie entfernen (5).
5. Neue Lithiumbatterie einsetzen.
   Polarität beim Einsetzen beachten!
6. Frontplatte wieder einsetzen.
7. Schraube einsetzten und handfest anziehen.

Achtung:
Lithiumbatterie entsprechend den gesetzlichen Auflagen entsorgen.





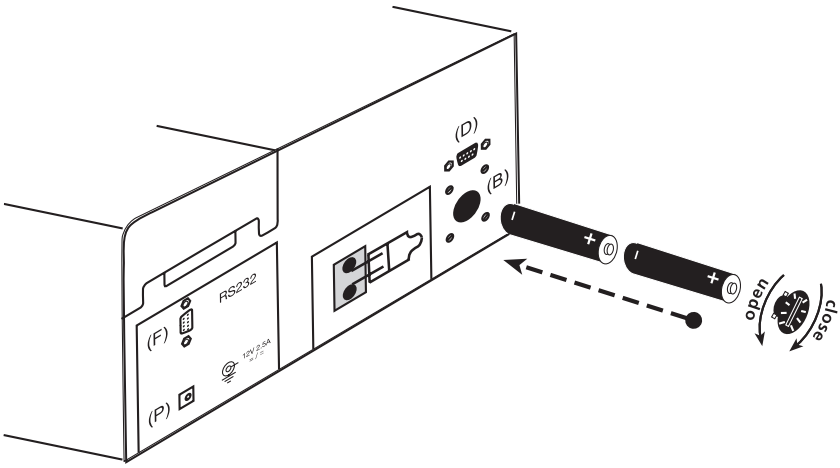




3.6.3.4 Austausch der Mignonbatterien (nur für SpectroDirect)

1. Das Gerät ausschalten.
2. Den Batteriefachdeckel lösen (B).
3. Mignonbatterien entfernen.
4. Neue Mignonbatterien einsetzen.
   Polarität beim Einsetzen beachten!
5. Batteriefachdeckel wieder einsetzen und festdrehen.

Achtung:
Batterien entsprechend den gesetzlichen Auflagen entsorgen.



3.7 CE-Konformitätserklärung

Declaration of CE-Conformity

The manufacturer: **Tintometer GmbH**
Schleefstraße 8-12
44287 Dortmund
Deutschland

declares that this product

Product name: **Lovibond® Spectro Direct**

The product above mentioned is in compliance with:

European Union Council Directive of may, 3rd, 1989 regarding the reconciliation of union members legislations relative to Electromagnetic Compatibility (89/336/CEE) (JOCE 23.05.89 L 139/19-26).

Low voltage directive regarding people, animals and goods security during the use of electrical materials which should be employed within certain voltage limits (73/23/CEE).

This conformity is presumed according to the following standard:
EN 61326 : 1997 + A1 : 1998 + A2 : 2001 + A3 : 2003

When electrostatic discharge occurs close to the display or the metal parts in the cell chamber, the display or the internal communication may be disturbed. In this case please switch the instrument off, wait a few seconds and restart.

Electromagnetic interference with field strength greater than 3V/m may increase the specified tolerances.

For data transfer and update use the cable delivered with the instrument only.

Dortmund, 26. Februar 2007

Cay-Peter Voss, Managing Director

Declaration of CE-Conformity

The manufacturer: **Tintometer GmbH**

Schleefstraße 8a
44287 Dortmund
Deutschland

declares that this product

Product name: **Lovibond® PCSPECTRO**

The product above mentioned is in compliance with:

European Union Council Directive of may, 3rd, 1989 regarding the reconciliation of union members legislations relative to Electromagnetic Compatibility (89/336/CEE) (JOCE 23.05.89 L 139/19-26).

Low voltage directive regarding people, animals and goods security during the use of electrical materials which should be employed within certain voltage limits (73/23/CEE).

This conformity is presumed according to the following specifications:

- **EN 50082-1 Standard - 1992 Edition - Immunity Generic Standard**
- **EN 55022 Standard B Class - 1994 Edition - Emission Generic Standard**
- **EN 5081-1 Standard - 1992 Edition - Emission Generic Standard**

Dortmund, 28. Mai 2001

Cay-Peter Voss, Managing Director

Tintometer GmbH
Lovibond® Water Testing
Schleefstraße 8-12
44287 Dortmund
Tel.: +49 (0)231/94510-0
Fax: +49 (0)231/94510-30
verkauf@tintometer.de
www.lovibond.com
Deutschland

The Tintometer Limited
Lovibond House / Solar Way
Solstice Park / Amesbury, SP4 7SZ
Tel.: +44 (0)1980 664800
Fax: +44 (0)1980 625412
water.sales@tintometer.com
www.lovibond.com
UK

Tintometer AG
Hauptstraße 2
5212 Hausen AG
Tel.: +41 (0)56/4422829
Fax: +41 (0)56/4424121
info@tintometer.ch
www.tintometer.ch
Schweiz

Tintometer Inc
6456 Parkland Drive
Sarasota, FL 34243
Tel.: +1 941-756-6410
sales@tintometer.us
www.lovibond.us
USA

Tintometer China
Room 1001, China Life Tower
16 Chaoyangmenwai Avenue,
Beijing, 100020
Tel.: +86 10 85251111 App. 330
Fax: +86 10 85251001
China

Tintometer South East Asia
Unit B-3-12, BBT One Boulevard,
Lebuh Nilam 2, Bandar Bukit Tinggi,
Klang, 41200, Selangor D.E
Tel.: +60 (0)3 3325 2285/6
Fax: +60 (0)3 3325 2287
lovibond.asia@tintometer.com
www.lovibond.com
Malaysia

Tintometer India Pvt. Ltd.
B-91, A.P.I.E. Sanath Nagar,
Hyderabad
500018
Tel.: +91 (0) 40 4647 9911
Toll Free: 1 800 102 3891
India

Technische Änderungen vorbehalten
Printed in Germany 01/15
Lovibond® und Tintometer®
sind eingetragene Warenzeichen
der Tintometer Firmengruppe